



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 198 35 668 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 04 L 12/46
G 06 F 13/14

②1 Aktenzeichen: 198 35 668.4
②2 Anmeldetag: 6. 8. 98
④3 Offenlegungstag: 25. 2. 99

DE 198 35 668 A 1

③0 Unionspriorität:

P 9-212822 07. 08. 97 JP
P 9-223300 20. 08. 97 JP

⑦1 Anmelder:

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,
Osaka, JP

⑦4 Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦2 Erfinder:

Takeda, Hidetoshi, Neyagawa, Osaka, JP;
Hamamoto, Yasuo, Sakai, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, steuernde Vorrichtung, gesteuerte Vorrichtung und Speichermedium

⑤7 Eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, enthält:
eine Apparatinformationsliste, die Apparatinformation bezüglich der an das Übertragungsmedium vom Bustyp angeschlossenen Apparate enthält;
eine Apparatinformationssammeleinrichtung zum Sammeln der Apparatinformation eines jeden der Apparate und zum Aufbereiten der Apparatinformationsliste;
eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
eine Informationsausgabeeinrichtung zum Empfang einer Anforderung nach einem Zugriff auf die in der Apparatinformationsliste enthaltenen Apparatinformationen, zum Auslesen der angeforderten Information aus der Apparatinformationsliste und zur Ausgabe der Information; und
eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets.

DE 198 35 668 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Feld der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind und Pakete austauschen, und auch auf eine steuernde Vorrichtung und eine gesteuerte Vorrichtung, die in einer Situation benutzt werden, in der solche vielen Übertragungsmedien mit den Vorrichtungen verbunden sind.

2. Stand der Technik

Gegenwärtig ist als eine digitale Schnittstelle, die für einen digitalen Audio-/Videoapparat oder ein Computerperipherieapparat benutzt wird, eine IEEE-1394-Schnittstelle bekannt, die eine durch IEEE (I-triple-E) genormte Schnittstelle als die Generation einer seriellen Multimediaschnittstelle hoher Geschwindigkeit ist (siehe IEEE-Standard 1394-1995 High Performance Serial Bus).

Apparate, die an eine IEEE-1394-Schnittstelle (im Folgenden wird solch ein Apparat als Knoten bezeichnet) angeschlossen sind, werden in der Form einer Baumstruktur mit Ästen angeschlossen, so daß eine Datenausgabe von irgendeinem Knoten an alle anderen Knoten übertragen wird. Obgleich die Konfiguration eine Baumstruktur hat, funktioniert sie deshalb tatsächlich als ein Bus. Ein Identifikator, der eine Knoten-ID genannt wird, wird jedem der Apparate zugewiesen, die auf diese Weise mit dem Bus verbunden sind. Eine Knoten-ID kann einen Wert im Bereich von 0 bis 62 haben. Folglich können 63 Apparate mit einem Bus verbunden sein. In Anbetracht der Baumstruktur kann die Verbindung zwischen zwei beliebigen Apparaten über höchstens 16 Teilstrecken erfolgen, und die maximale Länge eines Kabels zwischen Apparaten beträgt 4,5 m. In den Fällen, in denen 64 oder mehr Apparate zu verbinden sind, oder die Verbindungslänge größer als 4,5 m ist, kann eine Busbrücke benutzt werden, die Identifikatoren an Busse vergibt und über die die Busse miteinander verbunden sind. Entsprechend dieser Konfiguration können 1023 Busse miteinander verbunden werden. Gegenwärtig treibt IEEE die Standardisierung solch einer Busbrücke voran.

Im Gegensatz dazu ist eine IEEE-1394-Schnittstelle eine Schnittstelle, bei der ein Knoten während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann. Die Knoten-ID werden automatisch durch eine Operation zugewiesen, die einen Bus initialisiert, und die ausgeführt wird, wenn ein neuer Knoten an den Bus angeschlossen wird, oder wenn umgekehrt ein Knoten vom Bus abgetrennt wird (im Folgenden wird solch eine Operation als ein Busrücksetzen bezeichnet). Deshalb kann ein Knoten angeschlossen oder abgetrennt werden, ohne daß ein Benutzer eine ID einstellen muß. Andererseits wird solch eine Knoten-ID als eine Adresse für das Senden und Empfangen eines Paketes benutzt, und Knoten-ID werden infolge eines Busrücksetzens geändert. Wenn einmal ein Busrücksetzen passiert, muß deshalb der Quellknoten die Knoten-ID des Zielknotens zum gegenwärtigen Zeitablauf prüfen, bevor ein Paket übertragen wird.

Im Busrücksetzprozeß sendet jeder angeschlossene Knoten ein Eigen-ID-Paket, das Informationen bezüglich seiner eigenen Funktionen enthält, in einer Reihenfolge, die unter einer bestimmten Regel definiert ist. Das Eigen-ID-Paket enthält ferner Informationen über den Abzweigungszustand, welcher die Fähigkeit des Knotens hinsichtlich der Busverwaltung bezeichnet, und der sich auf die Übertragungsge-

schwindigkeit bezieht, mit der der Knoten korrespondiert. Im IEEE-1394 sind drei Übertragungsgeschwindigkeiten definiert, d. h. 100 Mbps, 200 Mbps und 400 Mbps. Es ist gesichert, daß alle Knoten mit der Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbps korrespondieren. Wenn zwei Knoten, die das Senden und Empfangen eines Pakets durchführen, und alle Zwischenknoten zwischen den zwei Knoten mit Geschwindigkeiten von 200 Mbps und höher korrespondieren, kann die Paketübertragung unter Benutzung einer Übertragungsgeschwindigkeit von 200 Mbps oder höher durchgeführt werden. Entsprechend der in dem Eigen-ID-Paket enthaltenen Information ist es möglich abzuschätzen, ob eine Übertragungsgeschwindigkeit von 200 Mbps oder höher benutzt werden kann. Wenn das Eigen-ID-Paket empfangen wird, ist es möglich, die Anzahl der an den Bus angeschlossenen Knoten, den Verbindungszustand des Busses, usw. zu kennen. Deshalb ist eine Information wie eine Verzögerungszeit für die Ausbreitung, die vom Verbindungszustand des Busses abhängt, bekannt.

IEEE-1394 definiert zwei Arten von Paketen. Eine der Paketarten wird für die Übertragung von Daten benutzt, die in Echtzeit verarbeitet werden müssen, wie etwa Video- oder Audiodaten, und wird isochrones Paket genannt. Die andere Paketart wird für die Übertragung gewöhnlicher Daten benutzt, die nicht in Echtzeit verarbeitet werden müssen, und wird ein asynchrones Paket genannt. Für ein isochrones Paket wird die Übertragung in einer reservierten Bandbreite garantiert, aber ein isochrones Paket kann nicht Gegenstand solcher Prozesse wie eine Übertragungswiederholung sein. Zu Gelegenheiten, an denen solch ein Prozeß notwendig ist, wird ein Fehlerkorrekturprozeß ausgeführt. Im Fortschreiten der Übertragung muß, wie oben beschrieben, eine zu benutzende Bandbreite reserviert werden. Im Gegensatz dazu werden hinsichtlich eines asynchronen Pakets Prozesse wie Übertragungswiederholungen durchgeführt, aber die Zeitspanne für die Übertragung des Pakets wird nicht garantiert, weil Übertragungswiederholungen ausgeführt werden können.

Von den zwei Arten von Paketen ist ein asynchrones Paket Gegenstand von Sende- und Empfangsprozessen als Zugriff zu einem CSR-(Steuerungs- und Statusregister-)Adressenraum, der in ISO/IEEE-13213 (Control and Status Register Architecture for Microcomputer Buses) und IEEE-1394 definiert ist, und den der korrespondierende Knoten hat. Mit anderen Worten: alle mit einem Bus verbundenen Knoten haben einen virtuellen Adressenraum von 48 Bit und die Kommunikation zwischen den Knoten wird als Schreib- oder Leseoperation auf dem jeweiligen Adressenraum verwirklicht. In einem asynchronen Paket ist deshalb ein Paket für die Durchführung einer Schreib- oder Leseoperation auf einem Adressenraum definiert.

Wenn Daten, die nicht in Echtzeit verarbeitet werden müssen, von einem Knoten zu senden sind, überträgt der Knoten ein Paket zum Schreiben der Daten in den Zieladressenraum. Die Empfangsseite ermittelt die Art und den Typ der Daten aus der beschriebenen Adresse und schickt eine Antwort zurück, die anzeigt, ob der Empfang als Ergebnis der Schreiboperation normal ausgeführt wurde oder nicht (eine Schreibanforderung und eine Schreibantwort). Wenn im Gegensatz dazu ein Knoten Daten anfordert, wird eine Anforderung zum Auslesen der Adresse des Anforderungsziels übertragen. In diesem Fall ermittelt der Knoten, der die Datenanforderung empfängt, die Art und den Inhalt der angeforderten Daten als eine Antwort auf die Leseoperation (eine Leseanforderung und eine Leseantwort). Auf diese Weise wird die Datenübertragung verwirklicht durch Schreiben von Daten in einen Adressenraum, einer Leseanforderung, und eine Antwort auf die Anforderung. Fig. 1

und 2 zeigen solch ein asynchrones Paket. Die Abschnitte gleichen Inhalts werden durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet.

Fig. 1(a) zeigt ein Paket zur Durchführung einer Schreib- anforderung, und Fig. 1(b) zeigt ein Paket zur Durchfüh- 5 rung einer Antwort auf die Schreibanforderung. Fig. 2(a) zeigt ein Paket zur Durchführung einer Leseanforderung, und Fig. 2(b) zeigt ein Paket zur Durchführung einer An- wort auf die Leseanforderung. Die Schreibanforderung, die Leseanforderung und die Antworten auf die Anforderungen werden voneinander durch eine andere Art 106 unterschieden.

Die Schreibanforderung wird unter Benutzung eines Pa- kets in der Form eines Schreibanforderungspakets 101 über- tragen, und nach Eintragen der Knoten-ID des Ziels, an das 15 die Schreibanforderung zu übertragen ist, in eine Ziel-ID 103, nach Eintragen der ID des die Schreibanforderung durchführenden Knotens in die Quell-ID 108, nach Eintra- gen der Schreibstartadresse, ab der die Daten zu schreiben sind, in eine Schreibstartadresse 109, nach Eintragen der zu schreibenden Datenmenge in eine Schreibgröße 110 und nach Eintragen der zu übertragenden Daten in ein Feld 111 für zu schreibende Daten. Ein Etikett 104 wird von dem 20 Sendeknoten benutzt, um die Anforderung der Antwort zu- zuordnen, ein Wert ri 105 bezeichnet, ob Übertragungs- wiederholung durchzuführen ist oder nicht, und ein Wert pri 107 bezeichnet die Priorität des Pakets.

Für die Antwort auf die Schreibanforderung wird ein Schreibantwortpaket 102 benutzt, und es wird unter Benut- 25 zung eines Ergebnisses 112 angezeigt, ob die Daten normal empfangen wurden oder nicht. Ein Etikett 104 des Pakets für die Antwort verwendet denselben Wert wie das Paket für die Anforderung. Entsprechend dieser Konfiguration ist es möglich, die Antwort der Anforderung zuzuordnen.

Im Gegensatz dazu wird eine Leseanforderung unter Be- 35 nutzung eines Pakets in der Form eines Leseanforderungs- pakets 201 gesendet, nach Eintragen der Knoten-ID des Ziels, an das die Leseanforderung zu senden ist, in eine Ziel- ID 103, nach Eintragen der ID des die Leseanforderung aus- führenden Knotens in eine Quell-ID 108, nach Eintragen der Lesestartadresse, ab der die Daten auszulesen sind und die zuvor bekannt ist, in eine Lesestartadresse 109, und nach Eintragen der Menge der zu lesenden Daten in eine Lese- 40 gröÙe 110.

Die Antwort auf die Leseanforderung wird unter Benut- 45 zung eines Leseantwortpakets 202 gesendet, und es wird un- ter Benutzung eines Ergebnisses 112 bezeichnet, ob die Da- ten normal empfangen wurden oder nicht, und nach Eintra- gen der Datenmenge, die tatsächlich ausgelesen wurde, in eine Lesegröße 204 und nach Eintragen der ausgelesenen Daten in ein Feld 205 für ausgelesene Daten.

In IEEE-1394 hat ein Teil des CSR-Adressenraums eine für einen Knoten spezifische 64-Bit-Nummer, die eindeutig Funktion und Fähigkeiten des Knoten selbst identifizieren kann, an einer Adresse, die als allen Knoten gemeinsam be- 50 stimmt ist. Diese Adresse wird ein Konfigurations-ROM ge- nannt. Ein mit dem IEEE-1394 verbundener Knoten kann eine Veränderung in der Knoten-ID vor und nach einem Busrücksetzen unter Benutzung der für einen Knoten spezi- fischen Nummer, die in dem Konfigurations-ROM enthalten ist, erkennen.

Ein digitaler Audio-/Videoapparat mit einer IEEE-1394- Schnittstelle sendet und empfängt sich auf Steuerung und Ähnliches beziehende Information durch Verwendung solch eines asynchronen Pakets. Das Verfahren des Sendens und 65 Empfangens solcher Steuerungsinformation ist in IEC- 61883 definiert. In dem in dem Standard definierten Verfah- ren wird ein Kommando zur Steuerung eines Apparates als

eine Schreibanforderung an eine spezifische Adresse eines CSR-Adressenraums übertragen. Im Gegensatz dazu wird auch eine Antwort auf die Anforderung als eine Schreib- anforderung an eine spezifische Adresse übertragen. Die 5 Adresse der gesteuerten Seite zum Schreiben eines Steue- rungskommandos ist unterschiedlich von der der steuernden Seite für das Schreiben eines Ergebnisses der Operation des Apparats.

Im Gegensatz dazu ist es bei Benutzung eines isochronen Pakets für die Übertragung von Daten, die in Echtzeit zu verarbeiten sind, erforderlich, eine Operation zur Reservierung einer zu benutzenden Bandbreite auf dem Bandbreiten- verwaltungsknoten auszuführen. Der Bandbreitenverwal- tungsknoten wird eindeutig aus der in dem Eigen-ID-Paket 15 enthaltenen Information bestimmt, das im Fall eines Bus- rücksetzens übertragen wird. Wenn ein isochrones Paket zu übertragen ist, wird eine Busnutzungszeit pro Einheitszeit, die von der Paketgröße und der aus dem Verbindungszu- stand berechneten Verzögerungszeit abhängt, im Voraus der 20 Übertragung reserviert. Wie oben beschrieben, kann die Verzögerungszeit durch Analyse des Eigen-ID-Pakets be- stimmt werden.

Als ein Verfahren zum Senden und Empfangen von Infor- mation und Daten zur Steuerung einer Festplatte, eines CD- ROM oder Ähnlichem unter Verwendung von IEEE-1394 ist ein serielles Busprotokoll 2 (im Folgenden als SBP2 be- 25 zeichnet) bekannt. ANSI treibt die Standardisierung von SBP2 voran. Im SBP2 werden die in SCSI (Small Computer System Interface) definierte Steuerungsinformation und Da- ten unter Verwendung einer IEEE-1394-Schnittstelle gesen- det und empfangen. Deshalb können Apparate, die konven- tionell unter Verwendung von SCSI mit einem Computer verbunden sind, wie etwa eine Festplatte und ein CD-ROM, mit dem Computer unter Verwendung einer IEEE-1394- 30 Schnittstelle verbunden werden.

In SBP2 ist spezifiziert, daß vor Beginn einer Steuerung eines Apparats eine Prozedur zur exklusiven Benutzung einer gesteuerten Vorrichtung durch eine steuernde Vorrich- 35 tung auszuführen ist. Als Folge dieser Prozedur führt eine gesteuerte Vorrichtung nun eine Steuerungsanforderung von der Vorrichtung aus, der die exklusive Benutzung der ge- steuerten Vorrichtung erlaubt ist, und verweigert eine Steue- rungsanforderung von jeder anderen Vorrichtung. Im Ge- gensatz dazu kann in einer IEEE-1394-Schnittstelle ein Ap- parat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden, und daher gibt es Möglichkeiten, daß eine steu- 40 ernde Vorrichtung, die exklusive Benutzung einer gesteu- erten Vorrichtung hat, von der Schnittstelle abgetrennt wird, und daß ein Busrücksetzen, das infolge dieser Abtrennung durchgeführt wird, bewirkt, daß die Knoten-ID der steuern- den Vorrichtung verändert wird, die die exklusive Benut- zung hat. Um damit zurecht zu kommen, wird in SBP2 eine exklusive Benutzung aufgehoben, wenn ein Busrücksetzen erkannt wird. In einer steuernden Vorrichtung wird bei Er- 45 kennen eines Busrücksetzens eine Prozedur für die exklu- sive Benutzung erneut durchgeführt, wenn das Busrückset- zen beendet ist.

Auf dieselbe Weise und ebenfalls in dem Verfahren zum Senden und Empfangen von Steuerungsinformation in ei- nem digitalen, in IEC-61883 definierten Audio-/Videoappa- rat kann eine gesteuerte Vorrichtung exklusiv benutzt wer- 50 den. In diesem Fall führen ebenfalls bei Erkennung eines Busrücksetzens sowohl die steuernde als auch die gesteuerte Vorrichtung eine Operation der Aufhebung der exklusiven Benutzung durch, und dann wird erneut eine Prozedur zur Einstellung einer exklusiven Benutzung durchgeführt.

In dem oben beschriebenen Beispiel von SBP2 ist es bei Durchführung einer Steuerung, die exklusive Benutzung

fordert, notwendig, eine Veränderung des Verbindungsstands eines Übertragungsmediums zu erkennen und die exklusive Benutzung aufzuheben oder zurückzusetzen.

In einem System, in dem viele Übertragungsmedien (Busse) miteinander mittels eines Apparats zum Anschließen von Bussen wie etwa einer Busbrücke verbunden sind, kann jedoch ein Busrücksetzen, das in einem anderen Übertragungsmedium auftritt, nicht erkannt werden, weil das Anschließen und das Abtrennen eines Apparats in jedem der Übertragungsmedien auftritt. In dem Fall, in dem eine steuernde Vorrichtung und eine gesteuerte Vorrichtung an unterschiedliche Übertragungsmedien angeschlossen sind, und die Apparate über eine Busbrücke gesteuert werden, und auch dann, wenn die steuernde Vorrichtung abgetrennt wird, kann die gesteuerte Vorrichtung die Abtrennung nicht erkennen und den Zustand der exklusiven Benutzung auch nicht aufheben. Folglich gibt ein Problem dadurch, daß bei Abtrennen der steuernden Vorrichtung die gesteuerte Vorrichtung im Zustand der exklusiven Benutzung belassen wird und danach keine steuernde Vorrichtung die gesteuerte Vorrichtung benutzen kann.

Ferner kann auch die steuernde Vorrichtung ein Busrücksetzen in einem anderen Übertragungsmedium nicht erkennen, an das die gesteuerte Vorrichtung angeschlossen ist. Deshalb entsteht das Problem, daß die steuernde Vorrichtung den Zustand der exklusiven Benutzung nicht zeitweise aufheben und erneut die Prozedur der Einstellung der exklusiven Benutzung durchführen kann, und eine weitere Steuerung wird unterbunden.

In einem System, in dem viele Sätze solcher IEEE-1394-Schnittstellen miteinander verbunden sind, müssen die Schnittstellen gegenseitig die sich auf die Fähigkeiten der Knoten beziehenden Informationen erforschen. Besonders bei Auftreten eines Busrücksetzens und selbst dann, wenn das Busrücksetzen erkannt wird, senden viele Knoten konzentrisch dieselbe Anfrage an einen Knoten, der an dem Bus angeschlossen ist, bei dem das Busrücksetzen auftritt, und dadurch erzeugen sie ein Problem dadurch, daß diese Anfragen die gewöhnliche Datenübertragung stören kann. Darüber hinaus kann nur ein an den Bus angeschlossener Knoten, bei dem das Busrücksetzen auftritt, ein Eigen-ID-Paket empfangen, das infolge des Busrücksetzens übertragen wird. Deshalb gibt es ein weiteres Problem dadurch, daß die anderen über die Busbrücke verbundenen Knoten nicht Informationen kennen können, wie etwa die zugeordnete Übertragungsgeschwindigkeit des Knotens, den Grad der Ausbreitungsverzögerung, die von dem Verbindungsstatus des Busses abhängt, und die Knoten-ID des Bandbreitenverwaltungs-knotens.

Wie oben beschrieben, ist nach dem Stand der Technik bisher kein Verfahren eingerichtet worden, das mit dem Anschluß vieler Übertragungsmedien befriedigend zurechtkommt, und es gibt die Probleme, daß verschiedene Arten von Anfragen und von Sammlung von Information nicht ausgeführt werden können, und daß andere Kommunikation gestört werden kann.

Andererseits ist es bei einer Busbrücke nach dem Stand der Technik, über die viele Übertragungsmedien miteinander verbunden sind, für die Übertragung eines von einem Übertragungsmedium empfangene Pakets an ein anderes erforderlich, alle Pakete auf dem Übertragungsmedium zu empfangen und zu prüfen, ob die empfangenen Pakete an ein anderes Übertragungsmedium zu übergeben sind oder nicht. Im Fall des IEEE-1394 z. B. kann ein Paket unter Benutzung der ID eines Busses an einen anderen Bus übergeben werden, der jenseits einer Busbrücke angeschlossen ist. In diesem Fall müssen jedoch alle an den Bus übertragenen Pakete empfangen werden, und die empfangenen Pakete

müssen einer Prüfung unterzogen werden, ob sie übertragen werden sollen oder nicht. Für den Empfang aller Pakete ist es nicht möglich, einen Paketsende- und -empfangsschaltkreis zu verwenden, der in einem gewöhnlichen Apparat verwendet wird. Um zu prüfen, ob ein Paket zu übertragen ist oder nicht, muß darüber hinaus ein anspruchsvoller Prozeß mit hoher Geschwindigkeit ausgeführt werden. Auf diese Weise hat eine Verbindung von Übertragungsmedien das Problem, daß ein spezieller Schaltkreis und ein anspruchsvoller Prozeß erforderlich sind.

Im IEEE-1394 wird z. B. bei einem Busrücksetzen die Knoten-ID verändert. Folglich gibt es beim IEEE-1394 ein Problem dadurch, daß jedesmal, wenn ein Busrücksetzen auftritt, die Knoten-ID des Knotens geprüft werden muß, die ein Paket sendet, und dadurch wird ein Prozeß bezüglich der Paketübertragung kompliziert. Auf diese Weise gibt es ein Problem bei der Übertragung eines Pakets über viele verbundene Übertragungsmedien, bei denen Identifikatoren angeschlossener Apparate verändert werden, dadurch, daß eine Operation zur Prüfung des Ziels der Daten kompliziert ist.

Andererseits arbeitet z. B. IEEE-1394 als ein Bus. Zu dem Zeitpunkt, zu dem ein Knoten Daten überträgt, kann deshalb ein anderer Knoten den Bus nicht benutzen. Deshalb ist die für eine Übertragung im Fall der Benutzung von 200 Mbps als Übertragungsgeschwindigkeit benötigte Zeit kürzer als die im Fall der Benutzung von 100 Mbps, und deshalb kann im ersten Fall ein Bus effizienter verwendet werden. In dem Fall, in dem ein Paket nach jenseits einer Busbrücke zu übertragen ist, kann selbst dann, wenn in einem der Busse eine Übertragungsgeschwindigkeit von mehr als 100 Mbps verwendet werden kann, eine Übertragungsgeschwindigkeit von mehr als 100 Mbps nicht wie oben beschrieben benutzt werden, außer wenn alle Zwischenknoten zwischen dem Quellknoten und dem Zielknoten an einem anderen Bus mit der Übertragungsgeschwindigkeit korrespondieren. Deshalb entsteht ein Problem dadurch, daß Busse nicht effizient verwendet werden können. Auf diese Weise gibt es ein Problem bei der Datenübertragung über viele verbundene Übertragungsmedien, die mehrere Übertragungsgeschwindigkeiten verwenden können, dadurch, daß die Verwendung verfügbarer Übertragungsgeschwindigkeiten durch die Fähigkeiten der Zwischenapparate begrenzt werden, und die Übertragungsmedien nicht effizient verwendet werden können.

Z. B. kann in IEEE-1394 dann, wenn ein Knoten, der das Ziel eines Pakets ist, nicht in der Lage ist, mit der Verbindung vieler Busse unter Benutzung einer Busbrücke zurecht zukommen, eine Kommunikation über die Busbrücke nicht durchgeführt werden, und deshalb wird eine Datenübertragung unterbunden. Auf diese Weise gibt es in dem Fall ein Problem, in dem Daten über viele angeschlossene Übertragungsmedien übertragen werden, und wenn ein Apparat, der das Ziel eines Pakets ist, nur Paketübertragung mit an das Übertragungsmedium angeschlossenen Knoten durchführen kann, an das er selbst auch angeschlossen ist, daß dann Daten nicht zwischen dem Apparat und einem an ein anderes Übertragungsmedium angeschlossenen Apparat übertragen werden können.

Wie oben beschrieben, gibt es bei einer Vorrichtung nach dem Stand der Technik ein Problem dadurch, daß sie in einer Umgebung mit vielen, untereinander verbundenen Bussen nicht normal arbeiten kann.

Zusammenfassung der Erfindung

Angesichts der oben diskutierten Probleme einer Vorrichtung nach dem Stand der Technik ist es ein Ziel der Erfin-

dung, eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung, eine gesteuerte Vorrichtung und
 ein Speichermedium vorzusehen, die zulassen, daß viele
 Übertragungsmedien, wie etwa IEEE-1394, miteinander
 verbunden werden, und ermöglichen, daß zwischen den
 Übertragungsmedien Datenübertragung und Steuerung
 stattfindet.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind, enthält:
 eine Apparatinformationsliste, die Apparatinformation be-
 züglich der an das Übertragungsmedium vom Bustyp ange-
 schlossenen Apparate enthält;
 eine Apparatinformationssammeleinrichtung zum Sammeln
 der Apparatinformation eines jeden der Apparate und zum
 Aufbereiten der Apparatinformationsliste;
 eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von
 dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
 eine Informationsausgabeeinrichtung zum Empfang einer
 Anforderung nach einem Zugriff auf die in der Apparatin-
 formationsliste enthaltenen Apparatinformation, zum Aus-
 lesen der angeforderten Information aus der Apparatinfor-
 mationsliste und zur Ausgabe der Information; und
 eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das
 Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind, enthält:
 eine Übertragungsmedieninformationsliste, die einen Para-
 meter enthält, der eine Verbindungskonfiguration eines je-
 den der an die Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien vom Bustyp bezeich-
 net;

eine Übertragungsmedieninformationsberei-
 stellungseinrichtung zum Bereitstellen der Übertragungs-
 medieninformationsliste in Übereinstimmung mit den er-
 worbenen Anschlußkonfigurationen der Übertragungsme-
 dien vom Bustyp;
 eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von
 dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
 eine Informationsausgabeeinrichtung zum Empfang einer
 Anforderung nach einem Zugriff auf die in der Übertra-
 gungsmedieninformationsliste enthaltenen Übertragungs-
 medieninformation, zum Auslesen der angeforderten Infor-
 mation aus der Übertragungsmedieninformationsliste und
 zur Ausgabe der Information; und
 eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das
 Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind, in den ein einem
 angeschlossenen Apparat zugewiesener Apparatidentifi-
 kator verändert und Pakete ausgetauscht werden, und die Vor-
 richtung enthält:

eine Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren für
 die Zuweisung eines virtuellen Identifikators an jeden der
 Apparate, wobei der virtuelle Identifikator in der Lage ist,
 alle an das Übertragungsmedium vom Bustyp angeschlos-
 senen Apparate zu identifizieren;
 eine Zuordnungstabelle für virtuelle Identifikatoren, die die
 Zuordnungen zwischen den virtuellen Identifikatoren der
 Apparate und den Apparatidentifikatoren enthält;
 eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das
 Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets; und
 eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von
 dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
 wenn die Paketempfangseinrichtung ein Übertragungspaket
 empfängt, in dem der virtuelle Identifikator als Zielparame-

ter benutzt wird, und das eine Übertragung an einen anderen
 Apparat fordert, wobei die Übertragungsmedienverbin-
 dungsvorrichtung den Zielparameter in den Apparatidenti-
 fikator eines zu diesem Zeitpunkt gültigen Ziels auf der Basis
 der Zuordnungstabelle für virtuelle Identifikatoren umwan-
 delt, und

die Paketsendeeinrichtung den Inhalt des Übertragungs-
 pakets unter Benutzung des Apparatidentifikators an den durch
 den Zielparameter bezeichneten Apparat überträgt.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind und Pakete ausgetauscht
 werden, wobei die Vorrichtung enthält:
 eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines Pakets;
 und eine Paketsendeeinrichtung (307) zum Senden in dem
 Fall, daß ein durch die Paketempfangseinrichtung empfan-
 genes Paket vorbezeichnete Bedingungen erfüllt, dieses
 empfangenen Pakets an einen vorbezeichneten Apparat.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat
 während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt
 werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszu-
 stands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung (602)
 für die Überwachung des Zustands eines jeden der Übertra-
 gungsmedien, die mit der Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung verbunden sind und für die Erkennung der Ini-
 tialisierung der Übertragungsmedien;

eine erste Anforderungsannahmeeinrichtung (603) für die
 Annahme der Bezeichnungsinformation, die sich auf ein
 überwacht Übertragungsmedium (607) bezieht, das be-
 züglich Initialisierung überwacht wird, und einer Verbin-
 dungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (610), an
 die eine Benachrichtigung über das Auftreten einer Initiali-
 sierung des überwachten Übertragungsmediums zu senden
 ist, von einer ersten anfordernden Vorrichtung (610), die an
 eines der an die Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen
 ist; und

eine Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung
 (604), für das Senden in dem Fall, daß Übertragungsme-
 dienüberwachungseinrichtung eine Initialisierung eines
 Übertragungsmediums erkennt, das ein Überwachungsob-
 jekt ist, einer Benachrichtigung der Erkennung an die Ver-
 bindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung.

Eine Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien
 vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat
 während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt
 werden dann und die bei Veränderung eines Verbindungszu-
 stands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung (602)
 für die Überwachung des Zustands eines jeden der Übertra-
 gungsmedien, die mit der Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung verbunden sind und für die Erkennung der Ini-
 tialisierung der Übertragungsmedien;

eine zweite Anforderungsannahmeeinrichtung (703) für die
 Annahme der Bezeichnung eines überwachten Übertra-
 gungsmediums (607), das bezüglich Initialisierung zu über-
 wachen ist, und eines initialisierten Übertragungsmediums
 (609), das verzahnt zu initialisieren ist, von einer zweiten
 anfordernden Vorrichtung (705), die an eines der an die
 Übertragungsmedienverbindungs-
 vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und

eine erste Initialisierungseinrichtung (702) für die Initiali-
 sierung des initialisierten Übertragungsmediums (609) in
 dem Fall, daß die Übertragungsmedienüberwachungsein-

richtung (602) eine Initialisierung des überwachten Übertragungsmediums (607) erkennt, auf eine Weise, die mit der Initialisierung verzahnt ist.

Eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält: eine dritte Anforderungsannahmeeinrichtung (802) für die Annahme der Bezeichnung einer überwachten Benachrichtigung (805), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist, und die bezüglich eines Betriebszustands zu überwachen ist, und einer Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (804), die über einen Nicht-Betriebszustand der überwachten Vorrichtung benachrichtigt wird, von einer dritten anfordernden Vorrichtung (805), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und eine Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung für die Überwachung des Betriebszustands der überwachten Vorrichtung und für die Benachrichtigung der Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung über einen Nicht-Betriebszustand, wenn erkannt wird, daß die überwachte Vorrichtung nicht im Betrieb ist.

Eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung der vorliegenden Erfindung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält: eine vierte Anforderungsannahmeeinrichtung (903) für die Annahme der Bezeichnung einer überwachten Vorrichtung (905), die bezüglich eines Betriebszustands zu überwachen ist, und eines initialisierten Übertragungsmediums (609), das zu initialisieren ist, von einer vierten anfordernden Vorrichtung (905), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und eine zweite Initialisierungseinrichtung (902) für die Überwachung des Betriebszustands der überwachten Vorrichtung und für die Initialisierung des initialisierten Übertragungsmediums (609) in dem Fall, daß ein Nicht-Betriebszustand der überwachten Vorrichtung (905) erkannt wird.

Eine gesteuerte Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung, die an ein Übertragungsmedium angeschlossen ist, an das ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann, und das initialisiert wird, wenn ein Verbindungszustand verändert wird, wobei die gesteuerte Vorrichtung nach Empfang einer Operationsanforderung von einer steuernden Vorrichtung arbeitet, die an ein zweites Übertragungsmedium angeschlossen ist, und die indirekt an das zweite Übertragungsmedium über eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung angeschlossen ist, welche mit dem ersten Übertragungsmedium verbunden ist, an das die gesteuerte Vorrichtung direkt angeschlossen ist, und

die gesteuerte Vorrichtung enthält:

eine Benachrichtigungsempfangseinrichtung für den Empfang mindestens einer von Benachrichtigungen, die anzeigen, daß eine Initialisierung in dem zweiten Übertragungsmedium geschehen ist, und anzeigen, daß die steuernde Vorrichtung nicht in Betrieb ist; und

eine Operationsabwicklungseinrichtung für die Abwicklung einer Operation der gesteuerten Vorrichtung und für die Aufhebung eines Teils oder der gesamten Operationsanfor-

derung, wenn die Benachrichtigungsempfangseinrichtung eine der Benachrichtigungen empfängt, und die gesteuerte Vorrichtung arbeitet nach Empfang der Operationsanforderung von der steuernden Vorrichtung.

Eine steuernde Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung, die an ein Übertragungsmedium angeschlossen ist, an das ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann, und das initialisiert wird, wenn ein Verbindungszustand verändert wird, wobei die steuernde Vorrichtung eine Operationsanforderung an eine gesteuerte Vorrichtung sendet, die indirekt an ein erstes Übertragungsmedium über eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung angeschlossen ist, welche mit einem zweiten Übertragungsmedium verbunden ist, an das die steuernde Vorrichtung direkt angeschlossen ist, und die steuernde Vorrichtung enthält: eine Benachrichtigungsempfangseinrichtung für den Empfang mindestens einer von Benachrichtigungen, die anzeigen, daß eine Initialisierung in dem ersten Übertragungsmedium geschehen ist, und anzeigen, daß die gesteuerte Vorrichtung nicht in Betrieb ist; und eine Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung für die Erzeugung und Übertragung der Operationsanforderung an die gesteuerte Vorrichtung, für die Prüfung des Betriebszustands der gesteuerten Vorrichtung, wenn die Benachrichtigungsempfangseinrichtung eine der Benachrichtigungen empfängt, und für die erneute Übertragung einer noch nicht vollständig bearbeiteten Operationsanforderung, wenn die gesteuerte Vorrichtung in Betrieb ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1(A) ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Schreibenforderungspakets in IEEE-1394 zeigt;

Fig. 1(B) ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Schreibantwortpakets in IEEE-1394 zeigt;

Fig. 2(A) ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Leseanforderungspakets in IEEE-1394 zeigt;

Fig. 2(B) ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Leseantwortpakets in IEEE-1394 zeigt;

Fig. 3 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Hauptabschnitte einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 4 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Apparatinformationsliste und einer Übertragungsmedieninformationsliste in der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 5 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Übertragungspakets in der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 6 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Hauptabschnitte einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, einer steuernden Vorrichtung und einer gesteuerten Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 7 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Hauptabschnitte einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, einer steuernden Vorrichtung und einer gesteuerten Vorrichtung in einer dritten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 8 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Hauptabschnitte einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, einer steuernden Vorrichtung und einer gesteuerten Vorrichtung in einer vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

Fig. 9 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Hauptabschnitte einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, einer steuernden Vorrichtung und einer gesteuerten Vorrichtung in einer fünften Ausführungsform der Erfindung zeigt;

ten Vorrichtung in einer fünften Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Bevorzugte Ausführungsformen

Im Folgenden werden die Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

(Erste Ausführungsform)

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das die Hauptkonfiguration einer Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung, einer steuernden Vorrichtung und einer gesteuerten Vorrichtung der Ausführungsform zeigt.

Eine Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung 301, über die ein erstes Übertragungsmedium 315 und ein zweites Übertragungsmedium 317 miteinander verbunden sind, enthält: eine erste Paketsende einrichtung 310 und eine erste Paketempfangseinrichtung 311, die mit dem ersten Übertragungsmedium 315 verbunden sind; eine zweite Paketsende einrichtung 312 und eine zweite Paketempfangseinrichtung 313, die mit dem zweiten Übertragungsmedium 317 verbunden sind; eine Apparatinformationssammeleinrichtung 303; eine Apparatinformationsliste 302; eine Informationsausgabeeinrichtung 304; eine Übertragungsmedieninformationserzeugungseinrichtung 306; eine Übertragungsmedieninformationsliste 305; eine Paketübertragungseinrichtung 307; eine Zuführungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren 308; und eine Korrespondenztabelle für virtuelle Identifikatoren 309. Diese Einrichtungen sind miteinander über einen internen Bus 318 verbunden.

In der ersten Ausführungsform wird eine IEEE-1394-Schnittstelle als jedes der ersten und zweiten Übertragungsmedien 315 bzw. 317 verwendet. Im Folgenden wird der Ball beschrieben, in dem eine an das erste Übertragungsmedium 315 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 314 ein Paket für die Steuerung einer an das zweite Übertragungsmedium 317 angeschlossenen, gesteuerten Vorrichtung 316 sendet und empfängt. Die steuernde Vorrichtung 314 ist eine Vorrichtung, die einen anderen Apparat entsprechend den Instruktionen eines Benutzers steuern kann, wie etwa eine Steuerung eines Audio-/Videoapparats oder ein PC. Die gesteuerte Vorrichtung 316 ist eine Vorrichtung, die Steuerungsanforderungen von einer anderen Vorrichtung empfängt und entsprechend der Anforderung arbeitet, wie etwa ein digitaler VCR.

Wenn ein Initialisierung (im Folgenden als Busrücksetzen bezeichnet) eines Übertragungsmediums auf einem der IEEE-1394-Busse erkannt wird, die als das erste oder zweite Übertragungsmedium 315 bzw. 317 dienen, aktualisiert die Übertragungsmedienverbindungs einrichtung 301 die Apparatinformationsliste 302, die Übertragungsmedieninformationsliste 305 und die Korrespondenztabelle für virtuelle Identifikatoren 309.

Wenn ein Busrücksetzen in einem der Übertragungsmedien auftritt, empfängt die Apparatinformationssammeleinrichtung 303 die von den mit dem Übertragungsmedium verbundenen Knoten gesendeten Eigen-ID-Pakete und analysiert sie. Aus der Analyse der Eigen-ID-Pakete ist es möglich, die verschiedenen Arten von Informationen zu kennen, wie etwa, ob die jeweilige Knoten in einem Zustand sind, in dem Paketsenden und -empfang freigegeben ist oder nicht, die korrespondierende Übertragungsgeschwindigkeit und die maximale Übertragungsgeschwindigkeit des Pfades zwischen den jeweiligen Knoten und der Übertragungsmedienverbindungs Vorrichtung 301. Wenn die Inhalte der Konfigurations-ROM eines jeden Knotens ausgelesen werden,

ist es möglich, auch andere Information zu kennen, wie etwa die knotenspezifische Nummer, die maximale Größe eines Empfangspaketes und das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Busverwaltungsfähigkeit. Die Apparatinformationssammeleinrichtung 303 bereitet die Apparatinformationsliste 302 auf der Basis solcher Informationen auf.

Wenn ein Busrücksetzen auftritt, empfängt die Übertragungsmedieninformationserzeugungseinrichtung 306 die Eigen-ID-Pakete, berechnet einen Parameter zur Bezeichnung der Ausbreitungsverzögerung entsprechend der Anzahl der an den Bus angeschlossenen Knoten und der maximal zulässigen Anzahl von angeschlossenen Knoten und bereitet die Übertragungsmedieninformationsliste 305 auf.

Wenn ein Busrücksetzen erkannt wird, prüft die Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren 308 die Anzahl der Knoten entsprechend den Eigen-ID-Paketen und liest die Inhalte der Konfigurations-ROM aller Knoten aus. Jedes Konfigurations-ROM enthält die Nummer, die für den korrespondierenden Knoten spezifisch ist. Alle Knoten haben eine solche spezifische Nummer. Die Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren 308 schreibt einen zugewiesenen virtuellen Identifikator, die aktuelle Knoten-ID und die knotenspezifische Nummer in die Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren. Im Fall, daß das Busrücksetzen ein zweites oder weiteres Mal vorkommt und der virtuelle Identifikator, die Knoten-ID und die knotenspezifische Nummer bereits geschrieben wurden, werden die Inhalte der Konfigurations-ROM ausgelesen und es wird nur die zur knotenspezifischen Nummer korrespondierende Knoten-ID geschrieben. Entsprechend dieser Konfiguration kann derselbe Knoten immer durch Verwendung desselben virtuellen Identifikators bezeichnet werden. Z.B. kann ein vorbestimmter virtueller Identifikator einem Knoten zugewiesen werden, der die Bandbreite jedes Busses verwaltet, und dadurch wird die Bezeichnung des Bandbreitenverwaltungsknotens ermöglicht. Dazu können mehrere virtuelle Identifikatoren demselben Knoten zugewiesen werden. Insbesondere kann einem Knoten mehrere virtuelle Identifikatoren zugewiesen werden, wie etwa ein virtueller Identifikator, der mit der oben erwähnten, für den Knoten spezifischen Nummer korrespondiert, und ein virtueller Identifikator, der von der Funktion des Knotens abhängt. Ein spezifischer virtueller Identifikator kann als besonderer Identifikator zur Bezeichnung von mehreren Knoten verwendet werden. Z.B. kann ein virtueller Identifikator zur Bezeichnung aller an einen Bus angeschlossenen Knoten verwendet werden, oder zur Bezeichnung aller Knoten aller Busse. Dies ermöglicht die gleichzeitige Paketaussendung an mehrere Knoten, die zu bezeichnen sind.

Die Inhalte der Apparatinformationsliste 302 und der Übertragungsmedieninformationsliste 305 werden an vorbestimmten Adressen eines CSR-Adressenraums abgelegt. Als Antwort auf eine Leseanforderung auf eine der Adressen gibt die Informationsausgabeeinrichtung 304 den an den Adressen abgelegten Inhalt aus. Ferner kann die Korrespondenzbeziehung zwischen den Adressen der Information über einen jeden Knoten in der Apparatinformationsliste 302 und den virtuellen Identifikatoren im voraus bestimmt werden, so daß die Apparatinformationsliste 302 und die Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren durch eine einzige Tabelle verwirklicht werden. Fig. 4 zeigt ein Beispiel, in dem die Apparatinformationsliste 302 und die Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren durch eine Tabelle wie oben beschrieben verwirklicht werden, und die Tabelle wird zusammen mit der Übertragungsmedieninformationsliste 305 in dem CSR-Adressenraum abgelegt.

In dem in Fig. 4 gezeigten Beispiel antworten die an jedes Übertragungsmedium angeschlossenen Knoten auf ein Le-

sen an einer Adresse zwischen 000000000000 und 000000000000 mit dem Inhalt der Apparatinformationsliste 302. Die Adresse 000000000000 korrespondiert mit dem virtuellen Identifikator 0 und die folgende Adresse 000000000010 mit dem virtuellen Identifikator 1. Im Gegensatz dazu antwortet ein Knoten mit dem Inhalt der Übertragungsmedienliste 305 als Folge eines Lesens an der Adresse 000000001000 und folgender.

Für jeden Knoten enthält die Apparatinformationsliste 302, die in einem in Fig. 4 gezeigten Adressenraum 401 abgelegt ist: eine Knoten-ID 402; einen Zustand 403, der anzeigt, ob Paketsenden und -empfang zum in Frage stehenden Zeitpunkt freigegeben sind oder nicht; eine Übertragungsgeschwindigkeit 404, mit der der Knoten korrespondiert; eine maximale Übertragungsrate 405, die die Maximalrate wiedergibt, mit der das Paketsenden und der -empfang zwischen dem Knoten und der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 freigegeben ist; eine Maximalgröße 406, die die maximale Größe eines Empfangspakets für den Knoten anzeigt; ein Verwaltungsfunktion 407, die das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Verwaltungsfunktion anzeigt; eine 64-Bit-Nummer 408, die für den Knoten spezifisch ist; eine Übertragungsmediennummer 409, die die Nummer des verbindenden Busses anzeigt; und Ähnliches. Andererseits enthält die Übertragungsmedieninformationsliste 305 eine Verzögerung 410, die die Ausbreitungsverzögerung eines Busses anzeigt, und die Anzahl 411 der an den Bus angeschlossenen Knoten.

Jedesmal, wenn ein Busrücksetzen auftritt, aktualisieren die Apparatinformationssammel-einrichtung 303, die Übertragungsmedieninformationserzeugungseinrichtung 306 und die Zuweisungseinrichtung 308 für virtuelle Identifikatoren die Inhalte des oben beschriebenen CSR-Adressenraums mittels Empfang und Analyse der Eigen-ID-Pakete und mittels Lesen der Konfigurations-ROM.

Als nächstes wird die Operation der Übertragung eines Pakets von der steuernden Vorrichtung 314 an die gesteuerte Vorrichtung 316 beschrieben.

Wenn die an das erste Übertragungsmedium 315 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 314 ein Paket zur Durchführung einer Steuerungsfunktion an die an das zweite Übertragungsmedium 317 angeschlossene, gesteuerte Vorrichtung zu senden hat, liest die steuernde Vorrichtung 314 den CSR-Adressenraum 401 aus, der die Apparatinformationsliste 302 der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 ist, um Informationen zu lesen, ob die Knoten in Betrieb sind oder nicht, um die korrespondierende Geschwindigkeit und die Maximalgröße des Empfangspakets zu lesen, und schreibt ein in Fig. 5 gezeigtes Paket in den CSR-Adressenraum für ein Übertragungspaket der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung unter Benutzung eines virtuellen Identifikators als Parameter, der entsprechend der Adresse bestimmt wird, an der die Apparatinformation geschrieben wurde.

In dem in Fig. 5 gezeigten Übertragungspaket 501 ist das an das Ziel des aktuellen Pakets (die gesteuerte Vorrichtung) zu übertragende Paket in dem Datenabschnitt 111 des in Fig. 1 gezeigten Pakets enthalten. Ein mit der gesteuerten Vorrichtung 316, dem Übertragungsziel, korrespondierender Identifikator, ist ein den virtuellen Identifikator 502 des Übertragungsziels eingetragen. In die Adresse 503 ist entweder eine Schreibstartadresse 109 des zu übertragenden Pakets oder eine Lesestartadresse 203 eingetragen. Die Größe des zu übertragenden Pakets ist in die Größe 504 eingetragen. Ein Parameter, der die Weise der Anordnung der Quell-ID des Übertragungspakets anzeigt, ist in ein Feld si 506 eingetragen und wird später beschrieben. Die Art des zu übertragenden Pakets ist in ein Feld Art 507 eingetragen.

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist in ein Feld Geschwindigkeit 508 eingetragen. Die Felder Adresse 503, Größe 504, Art 507 und Daten 505 enthalten Werte, die unverändert in dem von der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 zu übertragenden Paket verwendet werden können.

Wenn die erste Paketempfangseinrichtung 311 der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 das in Fig. 5 gezeigte Übertragungspaket von der steuernden Vorrichtung 314 empfängt, wird der virtuelle Identifikator 502 des Übertragungsziels durch die mit dem virtuellen Identifikator des Übertragungsziels korrespondierenden Knoten-ID unter Verwendung der Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren ersetzt. Falls z. B. die gesteuerte Vorrichtung 316 als der virtuelle Identifikator 502 des Übertragungsziels bezeichnet ist, wenn die zweite Paketsendeeinrichtung 312 die Übertragung zur gesteuerten Vorrichtung 316 durchführt, wird die Knoten-ID der gesteuerten Vorrichtung 316 als Ziel-ID 103 des Pakets von Fig. 1 oder 2 verwendet. Die zweite Paketsendeeinrichtung 312 trägt einen geeigneten Wert in das Etikett 104, das Feld ri 105 und das Feld pri 107 des zu sendenden Pakets ein und führt das Aussenden mit einer Geschwindigkeit durch, die durch das Feld Geschwindigkeit 508 des Übertragungspakets 501 bezeichnet ist. In diesem Fall wird auch eine notwendige CRC-Prüfsumme für den Kopf und für den Datenabschnitt des Pakets eingetragen.

Wenn in diesem Fall durch das Feld si 506 angezeigt wird, daß die Knoten-ID der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 als Quell-ID 108 des zu übertragenden Pakets zu verwenden ist, führt die zweite Paketsendeeinrichtung 312 die Paketübertragung zum zweiten Übertragungsmedium 317 unter Verwendung der Knoten-ID der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 als ID der Übertragungsquelle durch. Wenn im Gegensatz dazu durch das Feld si 506 bezeichnet wird, den virtuellen Identifikator der steuernden Vorrichtung 314 als Quell-ID des zu übertragenden Pakets zu verwenden, welche tatsächlich das Paket sendet, dann wird der virtuelle Identifikator der steuernden Vorrichtung 314 unter Verwendung der Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren geprüft, und die Paketübertragung wird unter Verwendung des virtuellen Identifikators als der ID der Übertragungsquelle durchgeführt.

Wenn das Paket zu übertragen ist, braucht die Übertragung nicht mit einer spezifizierten Geschwindigkeit durchgeführt zu werden, und der Wert, der anzeigt, daß die Übertragung mit der zwischen der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 und dem Ziel des Pakets maximal zulässigen Geschwindigkeit durchzuführen ist, kann als die Geschwindigkeit 508 verwendet werden. In diesem Fall ermittelt die zweite Paketsendeeinrichtung 312 die zwischen der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 und der gesteuerten Vorrichtung 316 maximal zulässigen Geschwindigkeit auf der Basis der Apparatinformationsliste 302 und sendet dann das Paket unter Verwendung dieser Geschwindigkeit.

Wenn das auf diese Weise gesendete Paket ein Paket ist, das eine Schreib- oder Leseanforderung enthält, und die Knoten-ID der Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301 als ID der Übertragungsquelle benutzt wird, verarbeitet die gesteuerte Vorrichtung 316 die empfangene Schreib- oder Leseanforderung und sendet das in Fig. 1(b) gezeigte Schreibantwortpaket 102 oder das in Fig. 2(b) gezeigte Leseantwortpaket 202 an die Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung 301. Die Übertragungsmedienverbindungs-vorrichtung hat zuvor die Ziel-ID 103, das Etikett 104 und die Art 106 des zur gesteuerten Vorrichtung 316 übertragenen Pakets gespeichert, und wenn sie ein Paket,

das als eine Antwort auf die übertragenen Anforderung erkannt wird, von der gesteuerten Vorrichtung empfängt, dann sendet sie es an die steuernde Vorrichtung 314. In dem Fall, in dem die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 ein Schreibenanforderungspaket von der steuernden Vorrichtung 314 an die gesteuerte Vorrichtung 316 mit im Feld Etikett eingetragener 1 überträgt, wenn z. B. ein Paket, das ein Schreibenanforderungspaket ist und ein Etikett mit einer 1 hat, von der gesteuerten Vorrichtung 316 empfangen wird, dann wird das Paket als eine Antwort auf das übertragene Paket erkannt und das Paket wird an die steuernde Vorrichtung 314 übertragen.

Auf diese Weise überträgt die steuernde Vorrichtung 314 ein Anforderungspaket an die gesteuerte Vorrichtung 316, und ein Paket, das die Antwort auf die Anforderung enthält, wird zur steuernden Vorrichtung 314 übertragen. In diesem Fall muß die steuernde Vorrichtung 314, die die Anforderung durchführt, wissen, daß die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 das erste Übertragungsmedium 315 und das zweite Übertragungsmedium 317 verbindet und das in Fig. 5 gezeigte Paket überträgt. Jedoch wird von der gesteuerten Vorrichtung 316 nicht gefordert, die Operation der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 zu kennen, und sie kann ein Paket mit einer Antwort an die steuernde Vorrichtung 314 mit derselben Operation wie in dem Fall senden, in dem sie ein Paket mit einer Anforderung von einem an denselben Bus angeschlossenen Knoten empfängt und ein Paket mit einer Antwort an den Knoten sendet.

In dem Fall, in dem auch die gesteuerte Vorrichtung 316 die Anwesenheit der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 erkennen kann und das in Fig. 5 gezeigte Paket sendet, bezeichnet die steuernde Vorrichtung 314 durch das Feld si 506, daß der virtuelle Identifikator der steuernden Vorrichtung 314 als eine virtuelle ID der Quelle des zu übertragenden Pakets zu benutzen ist. Die gesteuerte Vorrichtung 316, die das Paket empfängt, sendet eine Antwort auf die Schreib- oder Leseanforderung als Schreibenanforderung an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 des Übertragungspakets 501 von Fig. 5, während es den virtuellen Identifikator der steuernden Vorrichtung 314 als den virtuellen Identifikator 502 des Übertragungsziels bezeichnet.

In jedem der in Fig. 1 und 2 gezeigten Pakete, die übertragen werden, wenn die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301 ein Paket überträgt, wird unter Verwendung eines gegenwärtig nicht verwendeten Wertes im Feld pri 107 des Paketkopfes geprüft, ob eine aktuelle Knoten-ID oder ein virtueller Identifikator als die ID der Übertragungsquelle enthalten ist. Wenn 0000 als Wert des Feldes pri 107 bezeichnet ist, dann ist die ID der Übertragungsquelle eine Knoten-ID. Wenn 0001 als Wert von pri bezeichnet ist, dann zeigt er an, daß ein virtueller Identifikator enthalten ist.

Neben dem oben beschriebenen Beispiel ist der Fall möglich, in dem die steuernde Vorrichtung 314 eine Bandbreite reserviert, die bei einem isochronen Paket der gesteuerten Vorrichtung 316 zu verwenden ist. In solch einem Fall kann die steuernde Vorrichtung 314 ein Paket zur Reservierung einer Bandbreite unter Benutzung des in Fig. 5 gezeigten Übertragungspakets senden. In dem Fall, daß z. B. der virtuelle Identifikator Nr. 128 als der Identifikator des Bandbreitenverwaltungsknotens des zweiten Übertragungsmediums 317 vorbestimmt ist, benutzt die steuernde Vorrichtung 314 die Nr. 128 als einen virtuellen Identifikator und sendet das in Fig. 5 gezeigte Übertragungspaket, in dem ein Paket mit einer Bandbreitenzuweisungsanforderung in dem Datenabschnitt enthalten ist, an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 301. Folglich kann die steuernde Vorrichtung 314 die Zuweisung der Bandbreite des zweiten Übertragungsmediums 317 durchführen, ohne die Knoten-ID des

Bandbreitenverwaltungsknotens des zweiten Übertragungsmediums 317 zu kennen. Deshalb kann der Prozeß für die Reservierung einer Bandbreite auf einem anderen Bus vereinfacht werden. Wenn während der Bandbreitenzuweisung die CSR-Adresse in der Übertragungsmedieninformationsliste 305 und in Korrespondenz zu dem Bus, an den die gesteuerte Vorrichtung angeschlossen ist, ausgelesen wird, kann die steuernde Vorrichtung 314 die Verzögerung 410 und die Anzahl 411 der Knoten erfahren, die an der Adresse vermerkt sind. Dies gibt der steuernden Vorrichtung 314 die Möglichkeit, Informationen zu kennen, wie etwa der Grad des Ausbreitungsverzögerung bei der Übertragung eines aktuellen isochronen Pakets. Folglich kann die Bandbreitenzuweisung korrekt durchgeführt werden.

Wenn die steuernde Vorrichtung 314 ein Paket an die gesteuerte Vorrichtung 316 sendet und erwartet wird, daß ein Schreibenanforderungspaket oder ein Leseanforderungspaket als Ergebnis der Operation aufgrund der in dem Paket enthaltenen Instruktionen zur steuernden Vorrichtung 314 gesendet wird, fordert die steuernde Vorrichtung 314 zuvor von der Paketsendeeinrichtung 307 der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 an, das Paket zu übertragen. Die Anforderung kann sowohl für ein Schreiben als auch für ein Lesen durch Bezeichnen des virtuellen Identifikators des Übertragungsknotens des Pakets und des Adressenbereichs durchgeführt werden, auf dem eine Schreib- oder Leseoperation durchzuführen ist. In dem Fall einer Schreibenanforderung von der gesteuerten Vorrichtung 316 auf die CSR-Adresse FFFFFFF0000B00 der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 z. B. wird die Bezeichnung so ausgeführt, daß das Paket zur steuernden Vorrichtung 314 übertragen wird.

In dem Fall, daß ein Paket, welches die Bedingungen erfüllt, während der Ausgabe einer solchen Anforderung empfangen wird, überträgt die Paketsendeeinrichtung 307 der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 das Schreibenanforderungspaket so, daß nicht in den CSR-Adressenraum der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 geschrieben wird, sondern als eine Schreibenanforderung an die steuernde Vorrichtung 314. Da die steuernde Vorrichtung 314 eine Vorrichtung ist, die das Vorhandensein der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 kennt, benutzt die steuernde Vorrichtung 314 den virtuellen Identifikator der gesteuerten Vorrichtung 316 als den Identifikator der Übertragungsquelle des Schreibenanforderungspakets. Folglich erkennt die steuernde Vorrichtung 314 das empfangene Schreibenanforderungspaket und sendet ein Paket, das eine Antwort auf die Schreibenanforderung enthält, an die Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301, als das in Fig. 5 gezeigte Übertragungspaket. Selbst wenn die steuernde Vorrichtung 314 eine Vorrichtung ist, die das Vorhandensein der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 301 nicht kennt, kann deshalb ein von der gesteuerten Vorrichtung 316 ausgesendetes Schreibenanforderungspaket oder Leseanforderungspaket zur steuernden Vorrichtung 314 übertragen werden.

Diese Übertragungsanforderung wird fortgesetzt, bis der Knoten, der die Anforderung durchführt, die Anforderung aufhebt. Wenn ein Busrücksetzen auf einem Bus auftritt, an den der die Anforderung durchführende Knoten angeschlossen ist, und wenn bestätigt wird, daß der die Anforderung durchführende Knoten abgetrennt wurde oder nicht mehr in Betrieb ist, hebt die Paketsendeeinrichtung 307 die Übertragungsanforderung auf. Diese Konfiguration kann die Situation bewältigen, daß ein eine Anforderung durch führender Knoten von einem Bus ohne die Anforderung aufzuheben abgetrennt wird oder außer Betrieb geht. Die Operation des Knotens, der die Anforderung durchgeführt hat, kann bestä-

tigt werden, wenn die Apparatinformationssammeleinrichtung 303 die Apparatinformationsliste 302 aktualisiert. Die Anforderung wird aufgrund des Entfernens aus der Apparatinformationsliste 302 oder aufgrund von Werten des Zustands 403 aufgehoben, welcher den Betriebszustand des Knotens in der Tabelle anzeigt.

In der Ausführungsform können die Apparatinformationssammeleinrichtung 303, die Informationsausgabeeinrichtung 304, die Übertragungsmedieninformationserzeugungseinrichtung 306, die Paketsendeeinrichtung 307 und die Zuweisungseinrichtung 308 für virtuelle Identifikatoren, die an den internen Bus 318 angeschlossen sind, leicht durch Software eines einzigen Mikrocomputers verwirklicht werden. Insbesondere benutzen diese Einrichtungen Information, die im Eigen-ID-Paket enthalten ist. Wenn diese Einrichtungen durch einen einzigen Mikrocomputer verwirklicht werden, kann deshalb die Information effizient verarbeitet werden. Die Apparatinformationsliste 302, die Übertragungsmedieninformationsliste 305 und die Korrespondenztabelle 309 für virtuelle Identifikatoren können in einem einzigen Speicher verwirklicht werden. Mit anderen Worten: wenn die Einrichtungen 302 bis 309 durch einen Mikrocomputer und einen Speicher verwirklicht werden, kann eine effiziente Konfiguration erreicht werden. Alternativ kann ein magnetisches oder optisches Speichermedium mit darin aufgezeichneten Programmen zur Ausführung der oben beschriebenen Operationen verwendet werden, und ein Mikrocomputer kann zur Benutzung des Mediums betrieben werden. Auch diese Alternative kann dieselben Effekte wie die oben beschriebenen erreichen.

(Zweite Ausführungsform)

Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das die Hauptkonfiguration und den Verbindungszustand einer Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, eine gesteuerte Vorrichtung und eine steuernde Vorrichtung der Ausführungsform zeigt. In der Ausführungsform wird eine IEEE-1394-Schnittstelle als Übertragungsmedium verwendet.

Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601, die eine Funktion der Übertragung eines Pakets zwischen den Medien hat, enthält: eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602; eine Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604; eine erste Anforderungsannahmeeeinrichtung 603; einen ersten Schnittstellenschaltkreis 605; und einen zweiten Schnittstellenschaltkreis 606. Eine an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossene, gesteuerte Vorrichtung 608 besteht aus einer Benachrichtigungsempfangseinrichtung 612; einer Operationsabwicklungseinrichtung 613; und einem Schnittstellenschaltkreis 611. Eine an das zweite Übertragungsmedium 609 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 610 besteht aus einer Benachrichtigungsempfangseinrichtung 615; einer Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616; und einem Schnittstellenschaltkreis 614. Der erste und der zweite Schnittstellenschaltkreis 605 und 606 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601, der Schnittstellenschaltkreis 611 der gesteuerten Vorrichtung 608 und der Schnittstellenschaltkreis 614 der steuernden Vorrichtung 610 sind Schaltkreise, die die elektrische Anpassung mit dem korrespondierenden, angeschlossenen Übertragungsmedium bewerkstelligen, und die das Senden und Empfangen eines Pakets und eine Zustandserkennung durchführen.

Im Folgenden wird der Fall beschrieben, in dem die steuernde Vorrichtung 610 den Betrieb der gesteuerten Vorrichtung 608 steuert.

Wenn die steuernde Vorrichtung 610 den Betrieb der gesteuerten Vorrichtung 608 zu steuern hat, identifiziert die

Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 zuerst den virtuellen Identifikator der gesteuerten Vorrichtung 608 durch das Verfahren, das in der ersten Ausführungsform beschrieben wurde. Als Antwort auf diese Abfrage sendet oder empfängt der Schnittstellenschaltkreis 614 ein Paket auf der Basis der Instruktionen der Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616.

Nachdem der virtuelle Identifikator der gesteuerten Vorrichtung 608 identifiziert worden ist, sendet die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 eine Anforderung nach einer exklusiven Benutzung eines Apparats an die gesteuerte Vorrichtung 608 über die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601. Die Kommunikation zwischen der steuernden Vorrichtung 610 und der gesteuerten Vorrichtung 608 über die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601 wird auf die in der ersten Ausführungsform beschriebene Weise durchgeführt. Zum Zweck einer vereinfachten Beschreibung wird bei der Beschreibung der Paketübertragung zwischen den Vorrichtungen der Betrieb der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601 nicht beschrieben, und lediglich das Senden und der Empfang zwischen der steuernden Vorrichtung 610 und der gesteuerten Vorrichtung 608 wird beschrieben.

Andererseits speichert die Operationsabwicklungseinrichtung 613 der gesteuerten Vorrichtung 608, die die exklusive Benutzungsanforderung empfängt, Informationen wie etwa die Identifikationsinformation der steuernden Vorrichtung 610 und sendet eine Antwort zurück, die die Akzeptanz der exklusiven Benutzung anzeigt. Im dem Fall, daß die exklusive Benutzung nicht akzeptiert werden kann, wie etwa in dem Fall, daß die gesteuerte Vorrichtung 608 bereits von einem anderen Apparat exklusiv benutzt wird, sendet die Einrichtung eine Antwort zurück, die Ablehnung der Anforderung nach exklusiver Benutzung anzeigt. Wenn die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 die Antwort mit Anzeige der Akzeptanz der exklusiven Benutzung von der gesteuerten Vorrichtung 608 empfängt, wird die Steuerung der gesteuerten Vorrichtung 608 damit freigegeben. Zur Verdeutlichung: dies bewirkt, daß die gesteuerte Vorrichtung 608 von der steuernden Vorrichtung 610 exklusiv benutzt wird, und die gesteuerte Vorrichtung 608 eine Anforderung nach exklusiver Benutzung von einer anderen Vorrichtung ablehnt.

Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 der steuernden Vorrichtung 610 fordert die erste Anforderungsannahmeeeinrichtung 603 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601 auf, bei einem Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 die steuernde Vorrichtung 610 über das Auftreten zu benachrichtigen, und bei einem Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609 auch die gesteuerte Vorrichtung 608 über das Auftreten zu benachrichtigen. Wenn solche Benachrichtigung angefordert wird, prüft die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 der steuernden Vorrichtung 610 die Operationsabwicklungseinrichtung 613 der gesteuerten Vorrichtung 608, ob die gesteuerte Vorrichtung 608 die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 612 enthält oder nicht, d. h., ob die gesteuerte Vorrichtung 608 die Benachrichtigung über das Busrücksetzen des zweiten Übertragungsmediums 609 empfängt und geeignete Operationen, die später beschrieben werden, freigegeben sind oder nicht. Wenn als Ergebnis der Prüfung bestätigt ist, daß die gesteuerte Vorrichtung 608 die Benachrichtigung über das Busrücksetzen des zweiten Übertragungsmediums 609 empfängt, wird angefordert, daß die gesteuerte Vorrichtung 608 über das Auftreten eines Busrücksetzens des zweiten Übertragungsmediums 609 benachrichtigt wird.

Nach einer solchen Anforderung nach exklusiver Benut-

zung und nach Benachrichtigung führt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 der steuernden Vorrichtung 610 eine Operationsanforderung an die gesteuerte Vorrichtung 608 aus. Die Operationsabwicklungseinrichtung 613 der gesteuerten Vorrichtung 608, die die Operationsanforderung empfängt, wickelt die angeforderte Operation ab und sendet erforderlichenfalls ein Ergebnis oder Ähnliches an die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 der steuernden Vorrichtung 610.

In dem Fall, in dem die gesteuerte Vorrichtung 608 ein Audio-/Videoapparat wie etwa ein digitaler VTR und die steuernde Vorrichtung 610 eine Steuerung des Audio-/Videoapparats ist, korrespondiert solch eine Anforderung mit einer Anforderung einer Operation wie etwa Wiedergabe oder Stopp. Die Operationsabwicklungseinrichtung 613 des digitalen VTR oder der gesteuerten Vorrichtung 608, die eine Anforderung zum Start der Wiedergabe von der Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 einer Steuerung oder der steuernden Vorrichtung 610 empfängt, führt eine Wiedergabeoperation durch und sendet dann ein Ergebnis, das die Wiedergabe anzeigt, an die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616. Zur Verdeutlichung: in dem Fall, in dem die gesteuerte Vorrichtung 608 ein SBP2 benutzendes Festplattenlaufwerk und die steuernde Vorrichtung 610 ein das Festplattenlaufwerk steuernder PC ist, korrespondiert eine Operationsanforderung mit einer Anforderung zum Lesen oder Schreiben von Daten. Die Operationsabwicklungseinrichtung 613 eines Festplattenlaufwerks oder der gesteuerten Vorrichtung 608, die eine Anforderung zum Lesen eines spezifischen Bereichs von der Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 eines PC oder der steuernden Vorrichtung 610 empfängt, liest die bezeichneten Daten von der Festplatte aus und sendet dann die ausgelesenen Daten an die steuernde Vorrichtung 610.

Eine IEEE-1394-Schnittstelle, die als erstes und als zweites Übertragungsmedium 607 und 609 benutzt wird, ist eine Schnittstelle, an der ein Apparat während des Betriebs der Schnittstelle angeschlossen oder abgetrennt werden kann. Deshalb kann es einen Fall geben, bei dem während der Durchführung einer solchen Steuerungsoperation ein neuer Apparat zusätzlich an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossen wird, oder umgekehrt ein bereits angeschlossener Apparat abgetrennt wird. Es kann ferner einen anderen Fall geben, bei dem die gesteuerte Vorrichtung 608 selbst vom Übertragungsmedium 607 abgetrennt wird. In solch einem Fall tritt ein Busrücksetzen auf dem erste Übertragungsmedium 607 auf. Wenn die gesteuerte Vorrichtung 608 selbst nach dem Busrücksetzen an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossen geblieben und in Betrieb ist, hebt die gesteuerte Vorrichtung 608 einmal die Anforderung einer gerade durchgeführten Operation und im Prozeßablauf die exklusive Nutzung auf, und akzeptiert dann eine Anforderung nach exklusiver Nutzung und eine Operationsanforderung. Zur Verdeutlichung: wenn nämlich eine Vorrichtung, die eine gesteuerte Vorrichtung 608 steuert, am selben Medium oder dem ersten Übertragungsmedium 607 angeschlossen ist, wird das Busrücksetzen erkannt, und eine Anforderung nach exklusiver Nutzung und eine Operationsanforderung werden erneut durchgeführt. Dies wird deshalb durchgeführt, weil es einen Fall geben kann, bei dem die Vorrichtung, die die Operationsanforderung oder eine Anforderung nach exklusiver Nutzung durchführt, oder die gesteuerte Vorrichtung 608 von dem Übertragungsmedium als Folge des Busrücksetzens abgetrennt ist. Der Zustand exklusiver Nutzung wird einmal durch das Busrücksetzen aufgehoben, und eine Anforderung nach exklusiver Nutzung wird erneut durchgeführt, nachdem das Busrücksetzen beendet ist, wodurch bestätigt wird, daß beide Vorrichtungen

in Betrieb sind. Danach wird eine Steuerungsoperation erneut durchgeführt. Deshalb ist auch im SBP2 und einem Steuerungsverfahren für einen Audio-/Videoapparat spezifiziert, daß eine gesteuerte Vorrichtung eine Anforderung nach exklusiver Nutzung und eine laufende Operation als Reaktion auf ein Busrücksetzen aufheben soll, und eine steuernde Vorrichtung sollte erneut eine Anforderung nach einer exklusiven Nutzung und eine Operationsanforderung durchführen.

Andererseits überwacht die Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601 ein Busrücksetzen der angeschlossenen ersten und zweiten Übertragungsmedien 607 und 609. Wenn ein Busrücksetzen wie das oben beschriebene Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 erkannt wird, gibt die Einrichtung ein Erkennungsergebnis aus. Die Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604, die das Erkennungsergebnis empfängt, hat zuvor von der ersten Anforderungsannahmeeinrichtung 603 Instruktionen erhalten, daß die Benachrichtigungseinrichtung bei einem Auftreten eines Busrücksetzens im ersten Übertragungsmedium 607 die steuernde Vorrichtung 610 über das Auftreten benachrichtigen soll. Deshalb sendet die Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604 eine Benachrichtigung, daß ein Busrücksetzen in dem ersten Übertragungsmedium 607 aufgetreten ist, an die steuernde Vorrichtung 610.

Die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 615 der steuernden Vorrichtung 610, die die Benachrichtigung empfängt, daß ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 aufgetreten ist, benachrichtigt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616, daß eine gerade durchgeführte Operationsanforderung und die Anforderung nach exklusiver Benutzung der gesteuerten Vorrichtung 608 als Folge des Busrücksetzens im ersten Übertragungsmedium 607 aufgehoben wurden. Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616, die die Benachrichtigung empfängt, sendet erneut eine Operationsanforderung, nachdem eine Anforderung nach exklusiver Benutzung durchgeführt wurde, auf dieselbe Weise wie im Fall des Beginns der Steuerung.

Wie oben beschrieben, empfängt die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 615 der steuernden Vorrichtung 610 die Benachrichtigung von der Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601, wodurch ein normaler Betrieb selbst nach einem Busrücksetzen des ersten Übertragungsmediums 607 durchgeführt werden kann.

Zur Verdeutlichung: es kann einen Fall geben, bei dem ein neuer Apparat zusätzlich an das zweite Übertragungsmedium 609 angeschlossen wird, an das die steuernde Vorrichtung 610 angeschlossen ist, oder umgekehrt, daß ein bereits angeschlossener Apparat oder die steuernde Vorrichtung 610 selbst abgetrennt wird. In einem solchen Fall tritt ein Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609 auf. Wie oben beschrieben, führt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 616 als Reaktion auf das Auftreten eines Busrücksetzens erneut eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung durch.

Das Busrücksetzen wird auch durch die Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601 erkannt. Da sie zuvor aufgefördert wurde, die gesteuerte Vorrichtung 608 über ein Auftreten eines Busrücksetzens im zweiten Übertragungsmedium 609 zu benachrichtigen, benachrichtigt die Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604 die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 612 der gesteuerten

Vorrichtung 608 über ein Auftreten eines Busrücksetzens in dem zweiten Übertragungsmedium. Die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 612, die die Benachrichtigung empfängt, meldet der Operationsabwicklungseinrichtung 613, daß sie die Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine bereits empfangene Operationsanforderung aufzuheben hat. Mit anderen Worten: dies korrespondiert mit einer Operation, die identisch ist mit der in dem Fall ausgeführten, in dem ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 erkannt wurde, an das die gesteuerte Vorrichtung 608 angeschlossen ist.

Wie oben beschrieben, empfängt die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 612 der gesteuerten Vorrichtung 608 die Benachrichtigung von der Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung 604 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 601, wodurch bei einem Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609 die Anforderungen nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung aufgehoben werden. Selbst wenn die steuernde Vorrichtung 610 als Ergebnis eines im zweiten Übertragungsmedium 609 auftretenden Busrücksetzens abgetrennt ist, kann danach ein normaler Betrieb fortgesetzt werden.

Wenn die Anforderung einer Benachrichtigung im Fall der Erkennung einer Initialisierung eines Übertragungsmediums empfangen wird, kann die erste Anforderungsannahmeeinrichtung 603 die Identifikation der die Anforderung durchführenden Vorrichtung speichern, und kann die Vorrichtung überwachen. Die erste Anforderungsannahmeeinrichtung 603 überwacht die Vorrichtung, die die Benachrichtigungsanforderung durchführt. Wenn erkannt wird, daß die Vorrichtung nicht mehr in Betrieb ist, weil eine Abtrennung der Vorrichtung vom Übertragungsmedium stattfand, hebt die erste Anforderungsannahmeeinrichtung die Benachrichtigungsanforderung auf. Entsprechend dieser Konfiguration ist es möglich, die Ausführung einer Benachrichtigung zu verhindern, selbst nachdem die steuernde Vorrichtung 610 vom zweiten Übertragungsmedium 609 abgetrennt wurde.

Wenn eine Benachrichtigung bei Erkennung einer Initialisierung eines Übertragungsmediums durchzuführen ist, kann die Verbindungszustandsbenachrichtigungsempfangseinrichtung 604 die Benachrichtigung unter Benutzung eines Parameters durchführen, der bezeichnet wird, wenn die erste Anforderungsannahmeeinrichtung 603 die Benachrichtigungsanforderung empfängt. Z.B. kann ein Paket, das im Fall einer Initialisierung eines Übertragungsmediums gesendet wird, als ein Parameter empfangen werden, und die Benachrichtigung kann durch Senden des Paket durchgeführt werden. Auf diese Weise kann die steuernde Vorrichtung 610 ein Paket bezeichnen, das bei der Benachrichtigung zu benutzen ist, wodurch ein Verfahren der Benachrichtigung entsprechend der gesteuerten Vorrichtung 608 ausgewählt werden kann.

(Dritte Ausführungsform)

Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, das die Hauptkonfiguration und den Verbindungszustand einer Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, einer gesteuerten Vorrichtung und einer steuernden Vorrichtung der Ausführungsform zeigt. In der Ausführungsform wird ebenso wie in der zweiten Ausführungsform eine IEEE-1394-Schnittstelle als Übertragungsmedium verwendet. Die zu denen der zweiten Ausführungsform identischen Komponenten werden durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 701, die an ein erstes und ein zweites Übertragungsmedium 607 und 609 angeschlossen ist und die eine Funktion der Über-

tragung eines Pakets zwischen den Medien hat, enthält: eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602; eine erste Initialisierungseinrichtung 702; eine zweite Anforderungsannahmeeinrichtung 703; einen ersten Schnittstellenschaltkreis 605; und einen zweiten Schnittstellenschaltkreis 606. Eine an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossene, gesteuerte Vorrichtung 704 besteht aus einer Operationsabwicklungseinrichtung 613; und einem Schnittstellenschaltkreis 611. Eine an das zweite Übertragungsmedium 609 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 705 besteht aus einer Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 706; und einem Schnittstellenschaltkreis 614.

Im folgenden wird der Fall beschrieben, in dem die steuernde Vorrichtung 705 den Betrieb der gesteuerten Vorrichtung 704 steuert. Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 706 der steuernden Vorrichtung 705 identifiziert den virtuellen Identifikator der gesteuerten Vorrichtung 704 und fordert eine exklusive Benutzung der gesteuerten Vorrichtung 704 in derselben Weise wie bei der zweiten Ausführungsform an. Ebenfalls wird eine Operationsanforderung, die nach der Durchführung der Anforderung nach exklusiver Benutzung durchzuführen ist, in derselben Weise wie in der zweiten Ausführungsform durchgeführt. Ähnlich wie bei der zweiten Ausführungsform wird hinsichtlich der Kommunikation zwischen der steuernden Vorrichtung 705 und der gesteuerten Vorrichtung 704 der Betrieb der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 701 nicht besonders beschrieben, und nur das Senden und der Empfang zwischen der steuernden Vorrichtung 705 und der gesteuerten Vorrichtung 704 wird beschrieben.

Vor der Übertragung einer Operationsanforderung sendet die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 706 der steuernden Vorrichtung 705 eine Anforderung an die zweite Anforderungsannahmeeinrichtung 703 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 701, daß bei einem im ersten Übertragungsmedium 607 auftretenden Busrücksetzen ein Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609 verursacht wird. Zusammen mit der Anforderung wird auch eine Anforderung gesendet, daß bei einem im zweiten Übertragungsmedium 609 auftretenden Busrücksetzen ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 verursacht wird.

Wenn ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 auftritt, hebt die Operationsabwicklungseinrichtung 613 der gesteuerten Vorrichtung 704 eine zuvor empfangene Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine laufende Operationsanforderung in derselben Weise wie in der zweiten Ausführungsform auf. Wenn die Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 701 ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 erkennt, gibt die Einrichtung ein Erkennungsergebnis aus. Zur Verdeutlichung: die erste Initialisierungseinrichtung 702 hat zuvor Instruktionen empfangen, daß bei einem im ersten Übertragungsmedium 607 auftretenden Busrücksetzen ein Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium zu verursachen ist. Wenn die erste Initialisierungseinrichtung das Erkennungsergebnis eines Busrücksetzens im ersten Übertragungsmedium 607 empfängt, verursacht deshalb die erste Initialisierungseinrichtung ein Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609. Das Auftreten eines Busrücksetzens im zweiten Übertragungsmedium 609 ermöglicht es der Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 706 der steuernden Vorrichtung 705, erneut eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung der gesteuerten Vorrichtung 704 durchzuführen.

Zur Verdeutlichung: wenn die erste Initialisierungseinrichtung 702 das Erkennungsergebnis eines Busrücksetzens

im zweiten Übertragungsmedium 609 von der Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung 602 empfängt, verursacht die erste Initialisierungseinrichtung ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607. Das Auftreten eines Busrücksetzens in dem zweiten Übertragungsmedium 609 ermöglicht es der Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 706 der steuernden Vorrichtung 705, erneut eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung der gesteuerten Vorrichtung 704 durchzuführen. Die Operationsabwicklungseinrichtung 613 der gesteuerten Vorrichtung 704 erkennt das Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607 und hebt Anforderungen wie etwa eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine noch nicht verarbeitete Operationsanforderung auf.

Wie oben beschrieben, verursacht bei einem Busrücksetzen in einem der Übertragungsmedien, an die die steuernde Vorrichtung 705 und die gesteuerte Vorrichtung 704 angeschlossen sind, die erste Initialisierungseinrichtung 702 ein Busrücksetzen in dem anderen Übertragungsmedium, wodurch die Erkennung eines Busrücksetzens immer sowohl von der steuernden Vorrichtung 705 als auch von der gesteuerten Vorrichtung 704 durchgeführt werden kann. Entsprechend dieser Konfiguration kann eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung in geeigneter Weise aufgehoben und erneut gestellt werden. Mit anderen Worten: entsprechend dieser Konfiguration kann selbst dann, wenn ein Busrücksetzen in irgendeinem der Übertragungsmedien auftritt, ein normaler Betrieb danach fortgesetzt werden. Durch Erzeugen eines Busrücksetzens wird die steuernde Vorrichtung 705 veranlaßt, die Prozedur der Anforderung der exklusiven Benutzung zu wiederholen und die Operationsanforderung erneut auszusenden, und die gesteuerte Vorrichtung 704 wird veranlaßt, eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung aufzuheben. Deshalb brauchen die steuernde Vorrichtung 705 und die gesteuerte Vorrichtung 704 nicht für eine Situation vorbereitet zu werden, daß mehrere Übertragungsmedien angeschlossen sind.

In der Ausführungsform überwacht die zweite Anforderungsannahmereinrichtung 703 genauso wie in der zweiten Ausführungsform die Vorrichtung, die eine Anforderung nach der Auslösung eines Busrücksetzens durchführt. Wenn erkannt wird, daß die Vorrichtung nicht mehr in Betrieb ist, kann die zweite Anforderungsannahmereinrichtung die Anforderung nach Auslösen eines Busrücksetzens aufheben, um so zu verhindern, daß danach ein unnötiges Busrücksetzen auftritt.

(Vierte Ausführungsform)

Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das die Hauptkonfiguration und den Verbindungszustand einer Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, einer gesteuerten Vorrichtung und einer steuernden Vorrichtung der Ausführungsform zeigt. In der Ausführungsform wird ebenso wie in der zweiten und dritten Ausführungsform eine IEEE-1394-Schnittstelle als Übertragungsmedium verwendet. Die zu denen der zweiten und dritten Ausführungsform identischen Komponenten werden durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 801, die an ein erstes und ein zweites Übertragungsmedium 607 und 609 angeschlossen ist und die eine Funktion der Übertragung eines Pakets zwischen den Medien hat, enthält: eine Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802; eine dritte Anforderungsannahmereinrichtung 803; einen ersten Schnittstellenschaltkreis 605; und einen zweiten Schnittstellenschaltkreis 606. Eine an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossene, gesteuerte Vorrichtung 804 besteht aus

einer Benachrichtigungsempfangseinrichtung 806; einer Operationsabwicklungseinrichtung 613; und einem Schnittstellenschaltkreis 611. Eine an das zweite Übertragungsmedium 609 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 805 besteht aus einer Benachrichtigungsempfangseinrichtung 807; einer Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808; und einem Schnittstellenschaltkreis 614.

Im Folgenden wird der Fall beschrieben, in dem die steuernde Vorrichtung 805 den Betrieb der gesteuerten Vorrichtung 804 steuert. Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808 der steuernden Vorrichtung 805 identifiziert den virtuellen Identifikator der gesteuerten Vorrichtung 804 und fordert eine exklusive Benutzung der gesteuerten Vorrichtung 804 in derselben Weise wie bei der zweiten Ausführungsform an. Ebenfalls wird eine Operationsanforderung, die nach der Durchführung der Anforderung nach exklusiver Benutzung durchzuführen ist, in derselben Weise wie in der zweiten Ausführungsform durchgeführt. Nur das Senden und der Empfang zwischen der steuernden Vorrichtung 805 und der gesteuerten Vorrichtung 804 wird beschrieben.

Vor der Übertragung einer Operationsanforderung sendet die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808 der steuernden Vorrichtung 805 eine Anforderung an die dritte Anforderungsannahmereinrichtung 803 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 801, daß bei einem Erkennen, daß die steuernde Vorrichtung 805 aus einem Grund, wie etwa einer Abtrennung der Vorrichtung von dem Übertragungsmedium 609, nicht mehr in Betrieb ist, die gesteuerte Vorrichtung 804 über die Erkennung benachrichtigt wird. Ferner stellt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808 eine Anforderung, daß bei einem Erkennen, daß die gesteuerte Vorrichtung 804 nicht mehr in Betrieb ist, die steuernde Vorrichtung 805 über die Erkennung benachrichtigt wird. Die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 801 empfängt eine Anforderung, die von der dritten Anforderungsannahmereinrichtung 803 empfangen wurde, und überwacht den Betriebszustand der Vorrichtung, die durch die Anforderung bezeichnet wurde. Die Überwachung des Betriebszustands der Vorrichtung kann durch Prüfen der Betriebszustände aller Knoten, die an ein Übertragungsmedium angeschlossen sind, in dem ein Busrücksetzen auftrat, und durch Prüfen der für einen Apparat spezifischen Identifikationsnummer durchgeführt werden. Mit anderen Worten: dies kann während der Aktualisierung der Apparatinformationsliste in der ersten Ausführungsform durchgeführt werden. Die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802 hat zuvor die Identifikationsnummer der Vorrichtung gespeichert, deren Betriebszustand überwacht wird, und kann bestätigen, ob die bezeichnete Vorrichtung in Betrieb ist oder nicht, durch Prüfung, ob ein Knoten mit der Identifikationsnummer selbst nach einem Busrücksetzen angeschlossen ist oder nicht.

Wenn als Ergebnis solch einer Bestätigungsoperation erkannt wird, daß die gesteuerte Vorrichtung 804 aus einem Grund, wie etwa einer Abtrennung der Vorrichtung von dem ersten Übertragungsmedium 607, nicht in Betrieb ist, dann benachrichtigt die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802 die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 807 der steuernden Vorrichtung 805 über die Erkennung. Die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 807 der steuernden Vorrichtung 805, die die Benachrichtigung empfängt, übergibt die Benachrichtigung an die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808. Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 808 stoppt eine Operationsanforderung, die gegenwärtig durchgeführt wird, und Ähnliches. Entsprechend dieser Konfiguration ist es mög-

lich, zu verhindern, daß danach eine Operationsanforderung an die gesteuerte Vorrichtung 804 gesendet wird, die nicht mehr in Betrieb ist.

Zur Verdeutlichung: wenn erkannt wird, daß die steuernde Vorrichtung 805 aus einem Grund, wie etwa einer Abtrennung der Vorrichtung von dem zweiten Übertragungsmedium 609, nicht in Betrieb ist, dann benachrichtigt die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802 die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 806 der gesteuerten Vorrichtung 804 über die Erkennung. Die Benachrichtigungsempfangseinrichtung 806, die die Benachrichtigung empfängt, übergibt Instruktionen zur Aufhebung einer Anforderung nach exklusiver Benutzung und von einer von der steuernden Vorrichtung 805 empfangenen Operationsanforderung an die Operationsabwicklungseinrichtung 613. Die Operationsabwicklungseinrichtung 613 hebt den Zustand exklusiver Benutzung und eine gegenwärtig laufende Operationsanforderung auf. Folglich kann eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung von einer anderen Vorrichtung danach empfangen werden, und normaler Betrieb kann fortgesetzt werden.

Nachdem die oben beschriebene Benachrichtigung durchgeführt ist, d. h. die Operation der durch die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 802 überwachte Vorrichtung gestoppt und die Benachrichtigung zur bezeichneten Vorrichtung ausgeführt ist, hebt die dritte Anforderungsannahmeeeinrichtung 803 der Übertragungsmedienverbindungseinrichtung 801 die Benachrichtigungsanforderung auf.

Auch kann in dieser Ausführungsform in gleicher Weise wie in der zweiten Ausführungsform eine Benachrichtigung unter Benutzung eines zusammen mit der Benachrichtigungsanforderung empfangenen Parameters durchgeführt werden.

(Fünfte Ausführungsform)

Fig. 9 ist ein Blockdiagramm, das die Hauptkonfiguration und den Verbindungszustand einer Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, einer gesteuerten Vorrichtung und einer steuernden Vorrichtung der Ausführungsform zeigt. In der Ausführungsform wird ebenso wie in der zweiten bis vierten Ausführungsform eine IEEE-1394-Schnittstelle als Übertragungsmedium verwendet. Die zu denen der zweiten bis vierten Ausführungsform identischen Komponenten werden durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 901, die an ein erstes und ein zweites Übertragungsmedium 607 und 609 angeschlossen ist und die eine Funktion der Übertragung eines Pakets zwischen den Medien hat, enthält: eine zweite Initialisierungseinrichtung 902; eine erste Anforderungsannahmeeeinrichtung 903; einen ersten Schnittstellenschaltkreis 605; und einen zweiten Schnittstellenschaltkreis 606. Eine an das erste Übertragungsmedium 607 angeschlossene, gesteuerte Vorrichtung 904 besteht aus einer Operationsabwicklungseinrichtung 613; und einem Schnittstellenschaltkreis 611. Eine an das zweite Übertragungsmedium 609 angeschlossene, steuernde Vorrichtung 905 besteht aus einer Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 906; und einem Schnittstellenschaltkreis 614.

Im Folgenden wird der Fall beschrieben, in dem die steuernde Vorrichtung 905 den Betrieb der gesteuerten Vorrichtung 904 steuert. Die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 906 der steuernden Vorrichtung 905 identifiziert die Knoten-ID der gesteuerten Vorrichtung 904 und fordert eine exklusive Benutzung der gesteuerten Vorrichtung 904 in derselben Weise wie bei der zweiten Ausführungsform an. Ebenfalls wird eine Operationsanforderung, die nach der

Durchführung der Anforderung nach exklusiver Benutzung durchzuführen ist, in derselben Weise wie in der zweiten Ausführungsform durchgeführt. Nur das Senden und der Empfang zwischen der steuernden Vorrichtung 905 und der gesteuerten Vorrichtung 904 wird beschrieben.

Vor der Übertragung einer Operationsanforderung sendet die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 906 der steuernden Vorrichtung 905 eine Anforderung an die vierte Anforderungsannahmeeeinrichtung 903 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 901, daß bei einem Erkennen, daß die gesteuerte Vorrichtung 904 aus einem Grund, wie etwa der Abtrennung der Vorrichtung von dem Übertragungsmedium 607, nicht mehr in Betrieb ist, die Erzeugung eines Busrücksetzens im zweiten Übertragungsmedium 609 veranlaßt wird. Ferner stellt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 906 eine Anforderung, daß bei einem Erkennen, daß die steuernde Vorrichtung 905 nicht mehr in Betrieb ist, die Erzeugung eines Busrücksetzens im ersten Übertragungsmedium 607 veranlaßt wird.

Wenn erkannt wird, daß die gesteuerte Vorrichtung 904 aus einem Grund, wie etwa einer Abtrennung der Vorrichtung von dem ersten Übertragungsmedium 607, nicht in Betrieb ist, dann veranlaßt die zweite Initialisierungseinrichtung 902 ein Busrücksetzen im zweiten Übertragungsmedium 609. Auf gleiche Weise wie in der vierten Ausführungsform kann die Bestätigung, daß die gesteuerte Vorrichtung 904 nicht in Betrieb ist, während der Aktualisierung der Apparatinformationsliste in der ersten Ausführungsform durchgeführt werden. Als Reaktion auf das Busrücksetzen führt die Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung 906 der steuernden Vorrichtung 905 eine Operation der erneuten Spezifizierung eines virtuellen Identifikators der gesteuerten Vorrichtung 904 aus. Als Ergebnis wird bestätigt, daß die gesteuerte Vorrichtung 904 nicht in Betrieb ist, und eine Operationsanforderung wird danach nicht durchgeführt. Entsprechend dieser Konfiguration ist es möglich, danach zu verhindern, daß eine Operationsanforderung an eine gesteuerte Vorrichtung 904 gesendet wird, die nicht in Betrieb ist.

Zur Verdeutlichung: wenn erkannt wird, daß die steuernde Vorrichtung 905 aus einem Grund, wie etwa einer Abtrennung der Vorrichtung von dem zweiten Übertragungsmedium 609, nicht in Betrieb ist, dann veranlaßt die zweite Initialisierungseinrichtung 902 ein Busrücksetzen im ersten Übertragungsmedium 607. Als Reaktion auf das Busrücksetzen hebt die Operationsabwicklungseinrichtung 613 eine empfangene Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine gegenwärtig laufende Operationsanforderung auf. Folglich kann eine Anforderung nach exklusiver Benutzung und eine Operationsanforderung von einer anderen Vorrichtung danach empfangen werden, und normaler Betrieb kann fortgesetzt werden.

Nachdem, wie oben beschrieben, ein Busrücksetzen veranlaßt wurde, d. h. die Operation der durch die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung 902 überwachten Vorrichtung gestoppt und ein Busrücksetzen in dem bezeichneten Übertragungsmedium veranlaßt ist, hebt die vierte Anforderungsannahmeeeinrichtung 903 der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung 901 die Benachrichtigungsanforderung auf.

Die Einrichtungen der zweiten bis fünften Ausführungsformen außer den Schnittstellenschaltkreisen können ebenfalls durch eine CPU und eine Software verwirklicht werden, die die Operationen der Einrichtungen der jeweiligen Ausführungsform ausführt. Ein magnetisches oder optisches Speichermedium mit darin aufgezeichneten Programmen zur Ausführung der oben beschriebenen Operationen kann verwendet werden, und ein Mikrocomputer kann zur Benut-

zung des Mediums betrieben werden. Auch diese Konfiguration kann dieselben Effekte wie die oben beschriebenen erreichen.

Wie oben beschrieben, kann bei Benutzung der Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, der steuernden Vor-
richtung und der gesteuerten Vorrichtung nach der Erfindung ein Paket normal in einer Situation gesendet und empfangen werden, in der mehrere Übertragungsmedien benutzt werden, in denen Identifikationsinformation während des Betriebs verändert wird, wie etwa IEEE-1394. Bei dem Senden und Empfangen von Steuerungsinformation, selbst wenn eine Steuerung ausgeführt wird, die eine exklusive Benutzung fordert, kann ein normaler Betrieb fortgesetzt werden, ohne daß er durch Abtrennen eines Apparats oder Ähnlichem beeinträchtigt wird. Bezüglich Anfragen nach apparatbezogenen Informationen kann eine Operation effizienter als im Fall einer Kombination von Verfahren nach dem Stand der Technik durchgeführt werden, und die Angst vor Störung anderer Kommunikationen kann verringert werden.

Patentansprüche

1. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, enthält:
eine Apparatinformationsliste, die Apparatinformation bezüglich der an das Übertragungsmedium vom Bustyp angeschlossenen Apparate enthält;
eine Apparatinformationssammeleinrichtung zum Sammeln der Apparatinformation eines jeden der Apparate und zum Aufbereiten der Apparatinformations-
liste;
eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
eine Informationsausgabereinrichtung zum Empfang einer Anforderung nach einem Zugriff auf die in der Apparatinformationsliste enthaltenen Apparatinformation, zum Auslesen der angeforderten Information aus der Apparatinformationsliste und zur Ausgabe der Information; und
eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets.
2. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Apparatinformationsliste eine Identifikatornummer enthält, die jedem der an das Übertragungsmedium vom Bustyp angeschlossenen Apparate zugewiesen ist, und die Nummer ist für den jeweiligen Apparat spezifisch.
3. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Apparatinformationsliste einen Parameter enthält, der eine Sende- und Empfangsfunktion eines jeden der Apparate bezeichnet.
4. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 1, wobei bei einer Veränderung des Verbindungszustands des Übertragungsmediums vom Bustyp die Apparatinformationssammeleinrichtung die Apparatinformationsliste aktualisiert.
5. Eine Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, enthält:
eine Übertragungsmedieninformationsliste, die einen Parameter enthält, der eine Verbindungskonfiguration eines jeden der an die Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung angeschlossenen Übertragungs-
medien vom Bustyp bezeichnet;
eine Übertragungsmedieninformationsberei-
stellungseinrichtung zum Bereitstellen der Übertra-

- gungsmedieninformationsliste in Übereinstimmung mit den erworbenen Anschlußkonfigurationen der Übertragungsmedien vom Bustyp;
eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets;
eine Informationsausgabereinrichtung zum Empfang einer Anforderung nach einem Zugriff auf die in der Übertragungsmedieninformationsliste enthaltenen Übertragungsmedieninformation, zum Auslesen der angeforderten Information aus der Übertragungsmedieninformationsliste und zur Ausgabe der Information; und
eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets.
6. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 5, wobei bei Veränderung eines Verbindungszustands des Übertragungsmediums vom Bustyp die Übertragungsmedieninformationssammeleinrichtung die Übertragungsmedieninformationsliste aktualisiert.
 7. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in den ein einem angeschlossenen Apparat zugewiesener Apparatidentifikator verändert und Pakete ausgetauscht werden, wobei die Vorrichtung enthält:
eine Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren für die Zuweisung eines virtuellen Identifikators an jeden der Apparate, wobei der virtuelle Identifikator in der Lage ist, alle an das Übertragungsmedium vom Bustyp angeschlossenen Apparate zu identifizieren;
eine Zuordnungstabelle für virtuelle Identifikatoren, die die Zuordnungen zwischen den virtuellen Identifikatoren der Apparate und den Apparatidentifikatoren enthält;
eine Paketsendeeinrichtung zum Senden eines über das Übertragungsmedium zu übertragenden Pakets; und
eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines von dem Übertragungsmedium übertragenen Pakets, wenn die Paketempfangseinrichtung ein Übertragungspaket empfängt, in dem der virtuelle Identifikator als Zielparameter benutzt wird, und das eine Übertragung an einen anderen Apparat fordert, wobei die Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung den Zielparameter in den Apparatidentifikator eines zu diesem Zeitpunkt gültigen Ziels auf der Basis der Zuordnungstabelle für virtuelle Identifikatoren umwandelt, und die Paketsendeeinrichtung den Inhalt des Übertragungspakets unter Benutzung des Apparatidentifikators an den durch den Zielparameter bezeichneten Apparat überträgt.
 8. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei nach Empfang eines Antwortpakets durch die Paketempfangseinrichtung, das als ein Antwortpaket auf das Übertragungspaket erkannt wird, die Paketsendeeinrichtung das Antwortpaket an einen Apparat sendet, der das Übertragungspaket gesendet hat.
 9. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei ein in dem Übertragungspaket enthaltener Datenabschnitt dasselbe Format wie ein von der Paketsendeeinrichtung übertragenes Paket hat, und der Datenabschnitt Daten enthält, die für die durch die Paketsendeeinrichtung durchgeführte Übertragung erforderlich sind.
 10. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei bei Veränderung des Apparatidentifikators die Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren die Zuordnungstabelle für virtuelle Identifi-

katoren aktualisiert.

11. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 10, wobei bei der Aktualisierung der Zuordnungsliste für virtuelle Identifikatoren als Reaktion auf eine Veränderung des Apparat-Identifikators die Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren den virtuellen Identifikator so zuweist, daß er mit demselben Apparat vor der Aktualisierung korrespondiert.

12. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Zuweisungseinrichtung für virtuelle Identifikatoren einen speziellen virtuellen Identifikator einem Apparat zuweist, der eine Funktion zur Verwaltung der Übertragungsmedien vom Bustyp vor-
sicht.

13. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 71 wobei bei Verwendung von Übertragungsmedien, in denen mehrere Übertragungsgeschwindigkeiten selektiv benutzt werden können, als die Übertragungsmedien vom Bustyp und bei Bezeichnung einer Übertragungsgeschwindigkeit eines Pakets durch einen in dem Übertragungspaket enthaltenen Parameter die Paketsendeeinrichtung eine Paketübertragung mit der bezeichneten Geschwindigkeit ausführt.

14. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei bei Verwendung von Übertragungsmedien, in denen mehrere Übertragungsgeschwindigkeiten selektiv benutzt werden können, als die Übertragungsmedien vom Bustyp die Paketsendeeinrichtung eine Paketübertragung mit der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit ausführt, die bezüglich eines Apparats eines Übertragungsziel verfügbar ist.

15. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Paketsendeeinrichtung einen virtuellen Identifikator eines Apparates, der eine Übertragung des Übertragungspakets anfordert, als einen Apparatidentifikator (108) der Übertragungsquelle des Übertragungspakets verwendet.

16. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 7, wobei das Übertragungspaket eine Übertragungsapparatbezeichnungsinformation enthält, die die Benutzung entweder eines Apparatidentifikators der an das Übertragungsmedium angeschlossenen Vorrichtung oder eines virtuellen Identifikators eines Apparates bezeichnet, der eine Übertragung des Übertragungspakets anfordert, als einen Identifikator einer Übertragungsquelle in dem Fall, in dem die Paketsendeeinrichtung das Übertragungspaket überträgt, und die Paketsendeeinrichtung ein Paket nach Zuweisung des Identifikators einer Übertragungsquelle auf der Basis der Übertragungsapparatbezeichnungsinformation überträgt.

17. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind und Pakete ausgetauscht werden, wobei die Vorrichtung enthält:
eine Paketempfangseinrichtung zum Empfang eines Pakets; und
eine Paketsendeeinrichtung (307) zum Senden in dem Fall, daß ein durch die Paketempfangseinrichtung empfangenes Paket vorbezeichnete Bedingungen erfüllt, dieses empfangenen Pakets an einen vorbezeichneten Apparat.

18. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 17, wobei die Paketsendeeinrichtung die Bedingungen eines zu übertragenden Pakets und einen Apparat (314), der ein Übertragungsziel ist, in Übereinstimmung mit einer Anforderung von einem anderen Apparat (314) akzeptiert.

19. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 17, wobei die Paketsendeeinrichtung mindestens eines von einem Übertragungsapparat des Empfangspakets, einer Art von Paket und einem Teil oder allen in einem Paket enthaltenen Parametern als Bedingungen eines zu übertragenden Pakets benutzt.

20. Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 18, wobei die Paketsendeeinrichtung das angeschlossene Übertragungsmedium vom Bustyp überwacht und dann, wenn bestätigt wird, daß ein Apparat (314) nicht mehr im Betrieb ist, der eine Übertragungsanforderung an die Paketsendeeinrichtung durchgeführt hat, die Übertragungsanforderung aufhebt.

21. Eine Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung (602) für die Überwachung des Zustands eines jeden der Übertragungsmedien, die mit der Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung verbunden sind und für die Erkennung der Initialisierung der Übertragungsmedien;

eine erste Anforderungsannahmeeinrichtung (603) für die Annahme der Bezeichnungsinformation; die sich auf ein überwachtes Übertragungsmedium (607) bezieht, das bezüglich Initialisierung zu überwachen ist, und einer Verbindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (610), an die eine Benachrichtigung über das Auftreten einer Initialisierung des überwachten Übertragungsmediums zu senden ist, von einer ersten anfordernden Vorrichtung (610), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und

eine Verbindungszustandsbenachrichtigungs-
einrichtung (604), für das Senden einer Benachrichtigung der Erkennung an die Verbindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung in dem Fall, daß die Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung eine Initialisierung eines Übertragungsmediums erkennt, das ein Überwachungsobjekt ist.

22. Eine Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 21, wobei die erste Anforderungsannahmeeinrichtung den Betriebszustand der ersten anfordernden Vorrichtung (610) überwacht und dann, wenn erkannt wird, daß die erste anfordernde Vorrichtung nicht in Betrieb ist, die Bezeichnung des überwachten Übertragungsmediums und der überwachten Verbindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung aufhebt, die durch die erste anfordernde Vorrichtung durchgeführt wurde.

23. Eine Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Verbindungszustandsbenachrichtigungseinrichtung (604) die Verbindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (610) über die Initialisierung des überwachten Übertragungsmediums benachrichtigt und dabei einen Parameter verwendet, der durch die erste anfordernde Vorrichtung (610) zusammen mit dem überwachten Übertragungsmedium (607) und der Verbindungszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (610) bezeichnet wird.

24. Eine Übertragungsmedienverbindungs-
vorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat

während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung (602) für die Überwachung des Zustands eines jeden der Übertragungsmedien, die mit der Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung verbunden sind und für die Erkennung der Initialisierung der Übertragungsmedien;

eine zweite Anforderungsannahmeeinrichtung (703) für die Annahme der Bezeichnung eines überwachten Übertragungsmediums (607), das bezüglich Initialisierung zu überwachen ist, und eines initialisierten Übertragungsmediums (609), das verzahnt zu initialisieren ist, von einer zweiten anfordernden Vorrichtung (705), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und

eine erste Initialisierungseinrichtung (702) für die Initialisierung des initialisierten Übertragungsmediums (609) in dem Fall, daß die Übertragungsmedienüberwachungseinrichtung (602) eine Initialisierung des überwachten Übertragungsmediums (607) erkennt, auf eine Weise, die mit der Initialisierung verzahnt ist.

25. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach Anspruch 24, wobei die zweite Anforderungsannahmeeinrichtung (703) den Betriebszustand der zweiten anfordernden Vorrichtung (705) überwacht, und dann, wenn erkannt wird, daß die zweite anfordernde Vorrichtung nicht im Betrieb ist, die Bezeichnung des überwachten Übertragungsmediums und des initialisierten Übertragungsmediums aufhebt, die von der zweiten anfordernden Vorrichtung durchgeführt wurde.

26. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine dritte Anforderungsannahmeeinrichtung (802) für die Annahme der Bezeichnung einer überwachten Vorrichtung (805), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist, und die bezüglich eines Betriebszustands zu überwachen ist, und einer Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung (804), die über einen Nicht-Betriebszustand der überwachten Vorrichtung benachrichtigt wird, von einer dritten anfordernden Vorrichtung (805), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und

eine Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung für die Überwachung des Betriebszustands der überwachten Vorrichtung und für die Benachrichtigung der Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung über einen Nicht-Betriebszustand, wenn erkannt wird, daß die überwachte Vorrichtung nicht im Betrieb ist.

27. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach Anspruch 26, wobei dann, wenn die Betriebszustandsbenachrichtigungseinrichtung die Benachrichtigung an die Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung durchführt, die dritte Anforderungsannahmeeinrichtung die Bezeichnung der überwachten Vorrichtung und der Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung aufhebt, die von der dritten an-

fordernden Vorrichtung durchgeführt wurde.

28. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach Anspruch 26, wobei die Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung über einen Nicht-Betriebszustand des überwachten Übertragungsmediums benachrichtigt, und dabei einen Parameter verwendet, der durch die dritte anfordernde Vorrichtung zusammen mit dem überwachten Übertragungsmedium und der Betriebszustandsbenachrichtigungszielvorrichtung bezeichnet ist.

29. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung, über die viele Übertragungsmedien vom Bustyp miteinander verbunden sind, in denen ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann und die bei Veränderung eines Verbindungszustands initialisiert werden, wobei die Vorrichtung enthält:

eine vierte Anforderungsannahmeeinrichtung (903) für die Annahme der Bezeichnung einer überwachten Vorrichtung (905), die bezüglich eines Betriebszustands zu überwachen ist, und eines initialisierten Übertragungsmediums (609), das zu initialisieren ist, von einer vierten anfordernden Vorrichtung (905), die an eines der an die Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossenen Übertragungsmedien angeschlossen ist; und

eine zweite Initialisierungseinrichtung (902) für die Überwachung des Betriebszustands der überwachten Vorrichtung und für die Initialisierung des initialisierten Übertragungsmediums (609) in dem Fall, daß ein Nicht-Betriebszustand der überwachten Vorrichtung (905) erkannt wird.

30. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach Anspruch 29, wobei bei Initialisierung des initialisierten Übertragungsmediums durch die zweite Initialisierungseinrichtung die vierte Anforderungsannahmeeinrichtung die Bezeichnung der überwachten Vorrichtung und des initialisierten Übertragungsmediums aufhebt, die durch die vierte Anforderungsvorrichtung durchgeführt wurde.

31. Eine gesteuerte Vorrichtung, die an ein Übertragungsmedium angeschlossen ist, an das ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann, und das initialisiert wird, wenn ein Verbindungszustand verändert wird, wobei die gesteuerte Vorrichtung nach Empfang einer Operationsanforderung von einer steuernden Vorrichtung arbeitet, die an ein zweites Übertragungsmedium angeschlossen ist, und die indirekt an das zweite Übertragungsmedium über eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossen ist, welche mit dem ersten Übertragungsmedium verbunden ist, an das die gesteuerte Vorrichtung direkt angeschlossen ist, und die gesteuerte Vorrichtung enthält:

eine Benachrichtigungsempfangseinrichtung für den Empfang mindestens einer von Benachrichtigungen, die anzeigen, daß eine Initialisierung in dem zweiten Übertragungsmedium geschehen ist, und anzeigen, daß die steuernde Vorrichtung nicht in Betrieb ist; und eine Operationsabwicklungseinrichtung für die Abwicklung einer Operation der gesteuerten Vorrichtung und für die Aufhebung eines Teils oder der gesamten Operationsanforderung, wenn die Benachrichtigungsempfangseinrichtung eine der Benachrichtigungen empfängt, und

die gesteuerte Vorrichtung nach Empfang der Operationsanforderung von der steuernden Vorrichtung arbei-

1et.

32. Eine gesteuerte Vorrichtung nach Anspruch 31, wobei die Operationsabwicklungseinrichtung als Antwort auf eine Anfrage, ob die gesteuerte Vorrichtung die Benachrichtigungsempfangseinrichtung enthält oder nicht, eine Antwort ausführt, die anzeigt, daß die gesteuerte Vorrichtung die Benachrichtigungsempfangseinrichtung enthält. 5

33. Eine steuernde Vorrichtung, die an ein Übertragungsmedium angeschlossen ist, an das ein Apparat während des Betriebs angeschlossen oder abgetrennt werden kann, und das initialisiert wird, wenn ein Verbindungszustand verändert wird, wobei die steuernde Vorrichtung eine Operationsanforderung an eine gesteuerte Vorrichtung sendet, die indirekt an ein erstes Übertragungsmedium über eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung angeschlossen ist, welche mit einem zweiten Übertragungsmedium verbunden ist, an das die steuernde Vorrichtung direkt angeschlossen ist, und 10 15 20

die steuernde Vorrichtung enthält:

eine Benachrichtigungsempfangseinrichtung für den Empfang mindestens einer von Benachrichtigungen, die anzeigen, daß eine Initialisierung in dem ersten Übertragungsmedium geschehen ist, und anzeigen, daß die gesteuerte Vorrichtung nicht in Betrieb ist; und 25 eine Operationsanforderungsabwicklungseinrichtung für die Erzeugung und Übertragung der Operationsanforderung an die gesteuerte Vorrichtung, für die Prüfung des Betriebszustands der gesteuerten Vorrichtung, wenn die Benachrichtigungsempfangseinrichtung eine der Benachrichtigungen empfängt, und für die erneute Übertragung einer noch nicht vollständig bearbeiteten Operationsanforderung, wenn die gesteuerte Vorrichtung in Betrieb ist. 30 35

34. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 30, wobei das Übertragungsmedium ein serieller Bus gemäß IEEE-1394 ist.

35. Eine Übertragungsmedienverbindungsvorrichtung nach Anspruch 19, wobei das Übertragungsmedium ein serieller Bus gemäß IEEE-1394 ist, und eine Adresse eines in IEEE-1394 definierten CSR-Adressenraums als der Parameter verwendet wird, der als Bedingungen eines zu übertragenden Pakets benutzt und in einem Paket enthalten ist. 40 45

36. Ein Speichermedium, das Programme speichert, um einen Computer oder eine CPU zu veranlassen, alle oder einen Teil der in irgendeinem der Ansprüche 1 bis 35 vorgestellten Einrichtungen auszuführen. 50

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

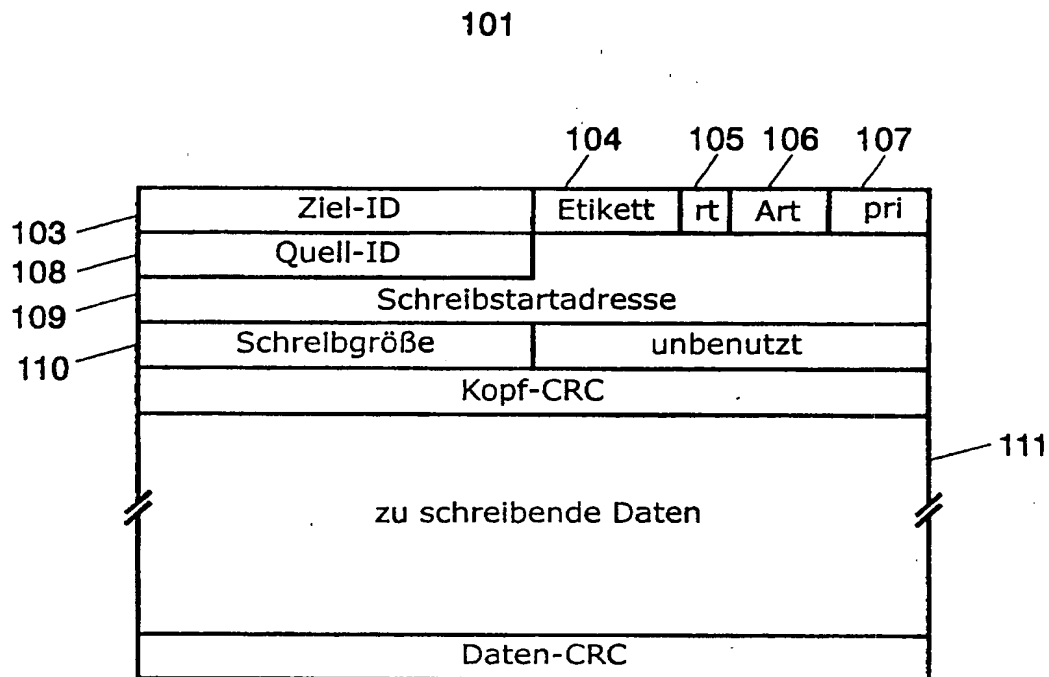
55

60

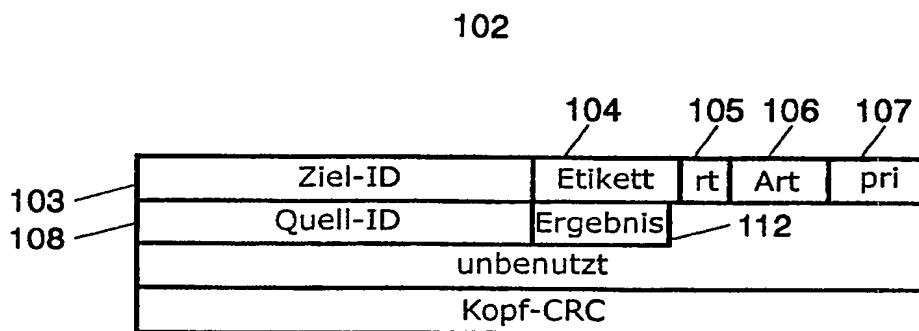
65

- Leerseite -

F i g . 1 (a)

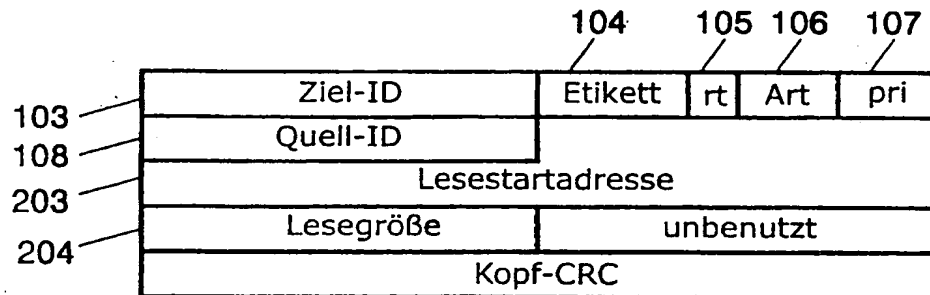


F i g . 1 (b)



F i g . 2 (a)

201



F i g . 2 (b)

202

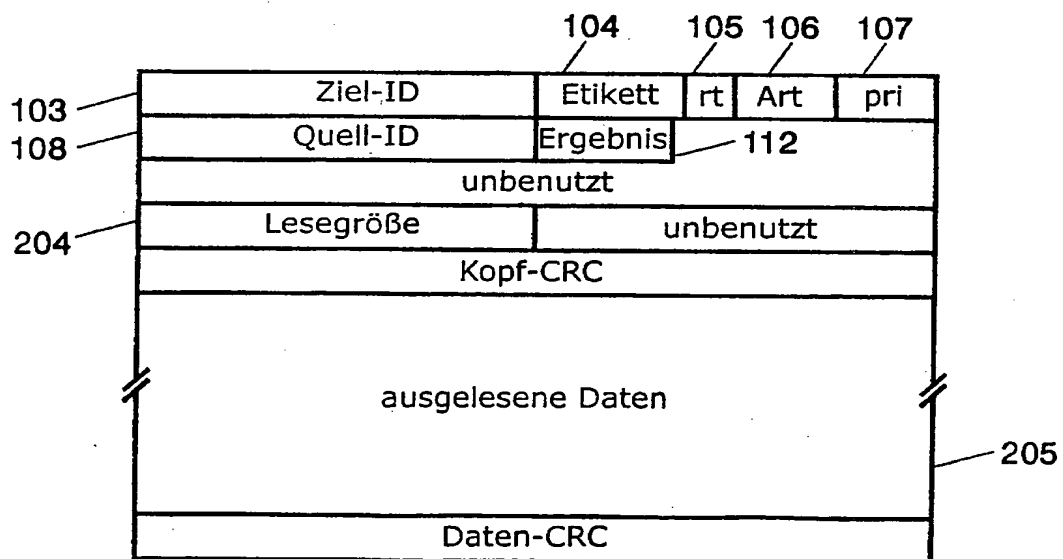
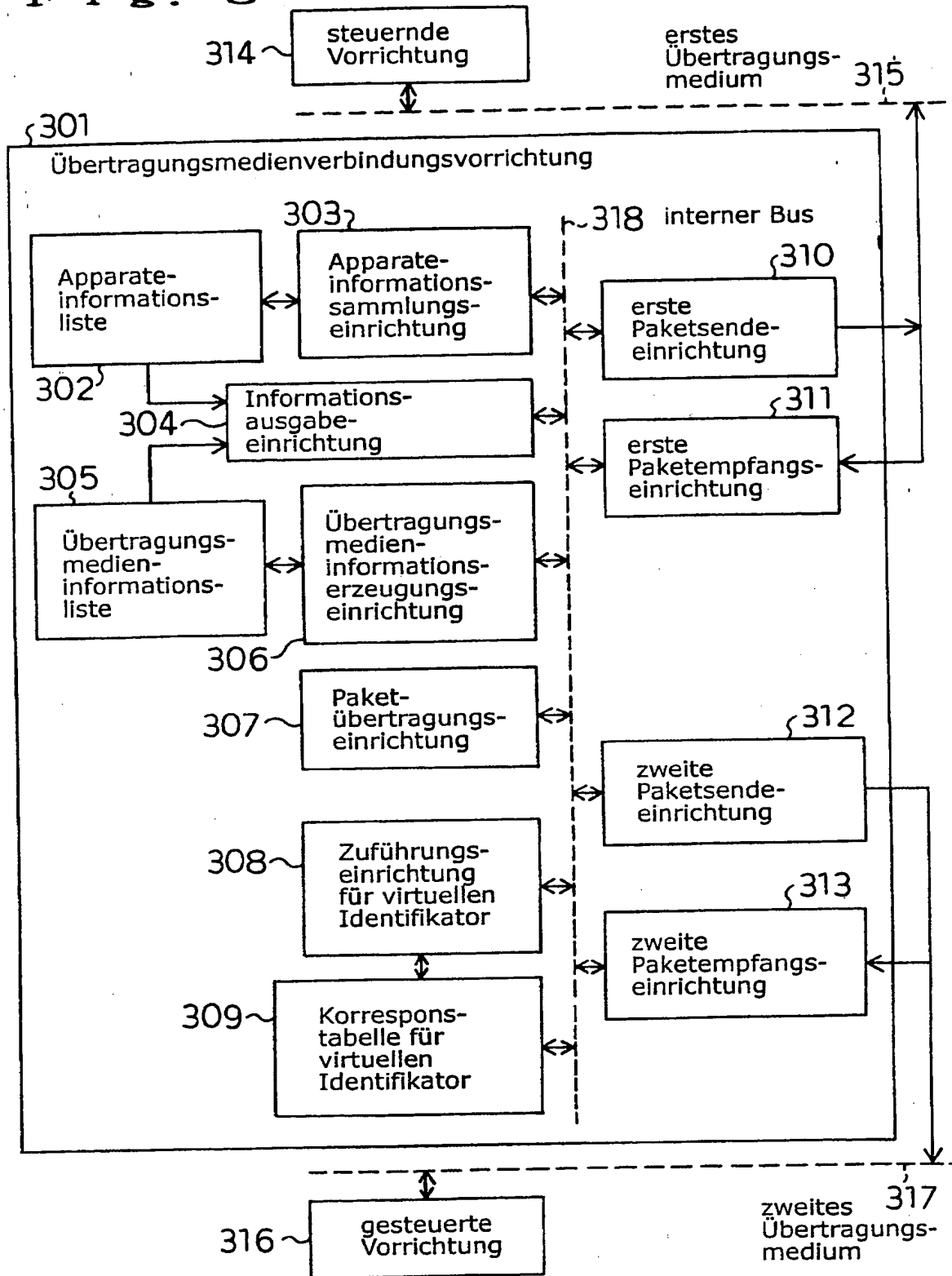


Fig. 3



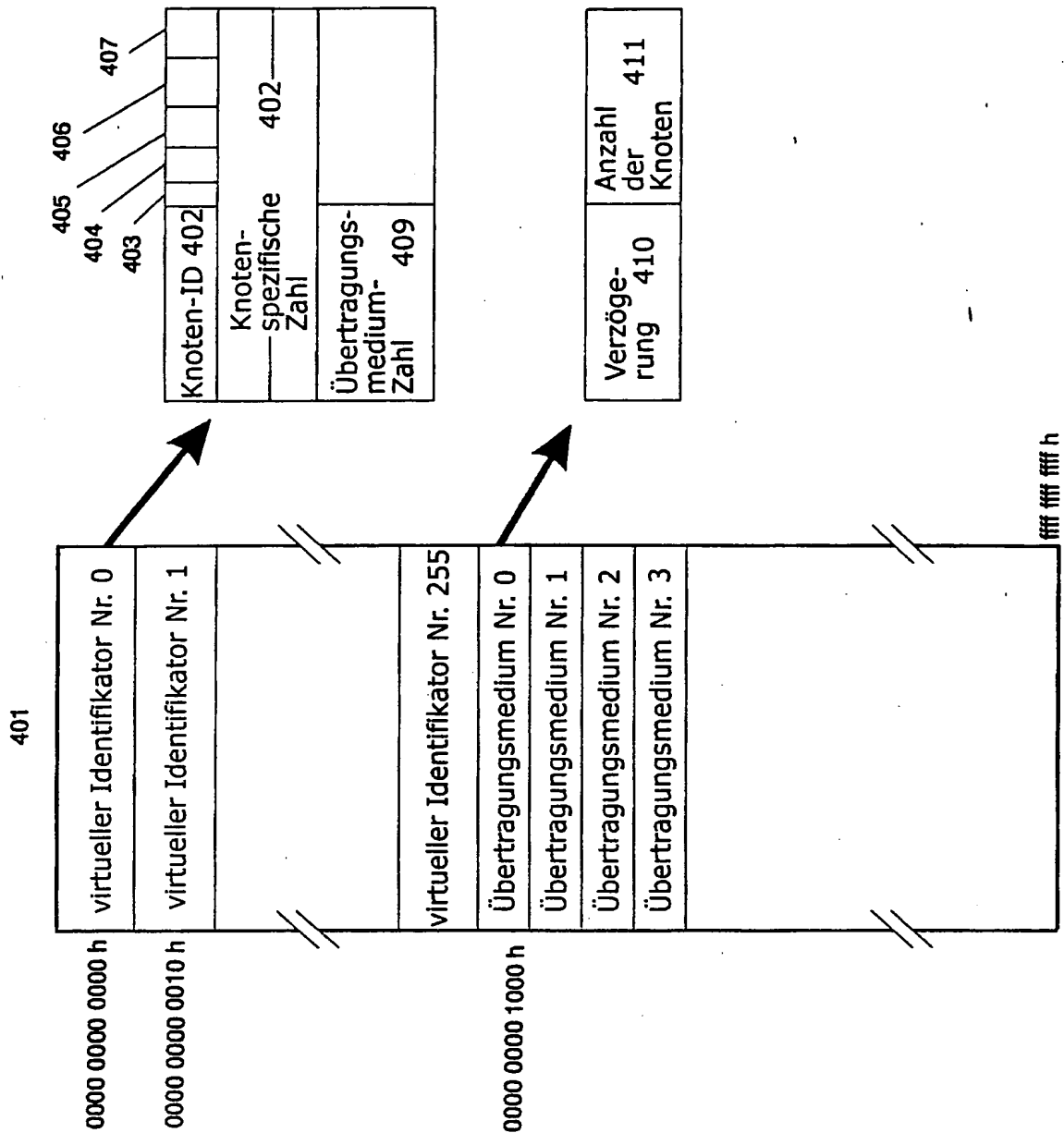


Fig. 5

501

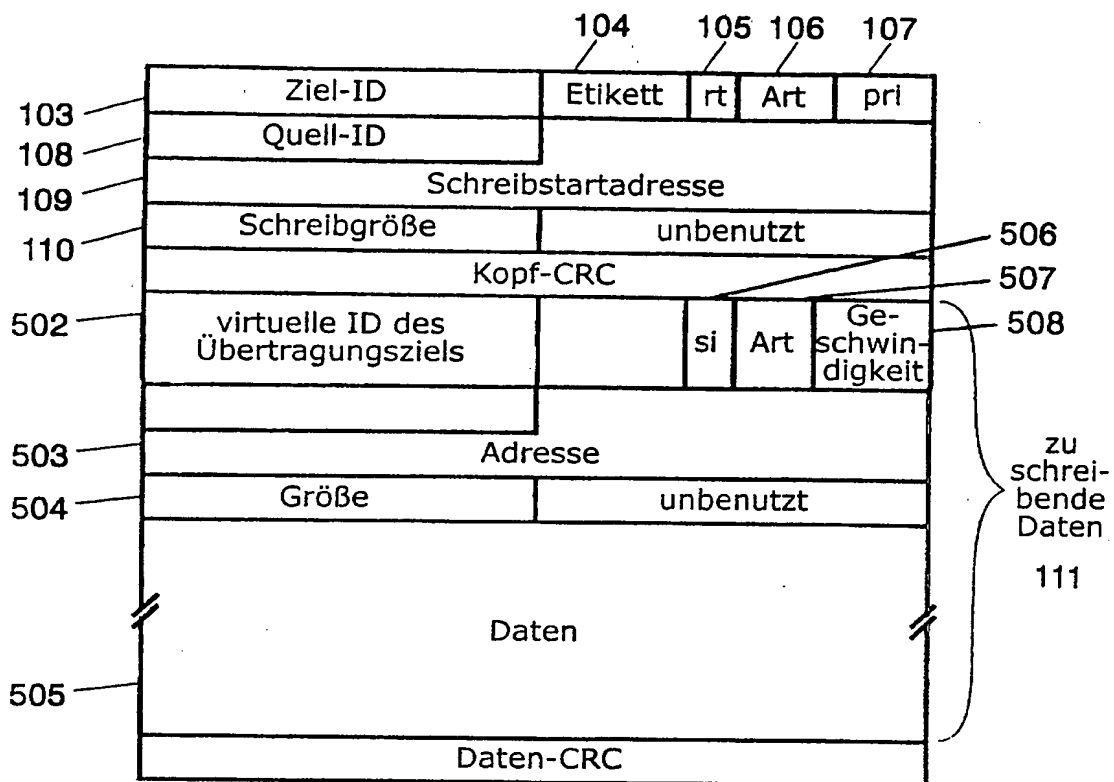


Fig. 6

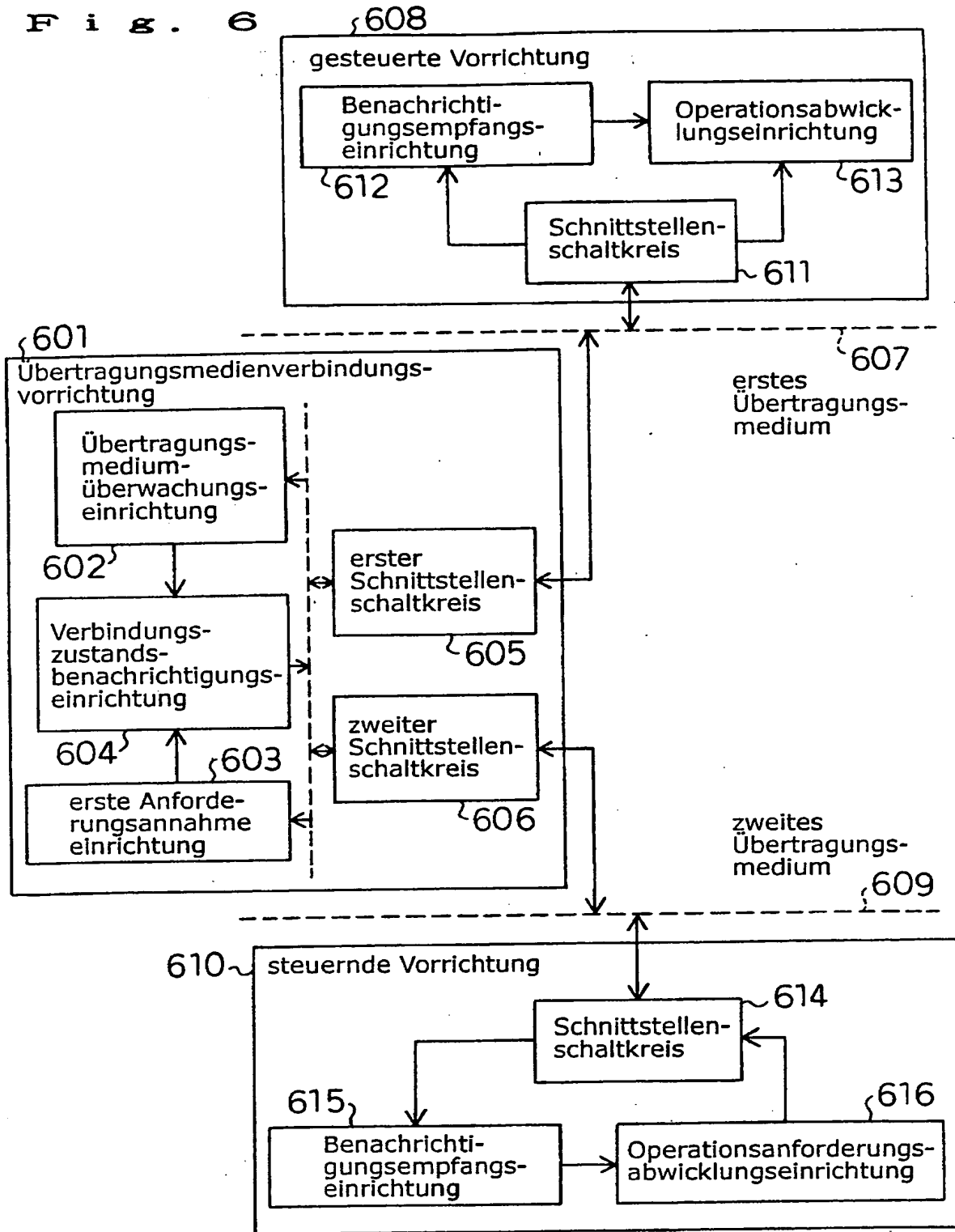


Fig. 7

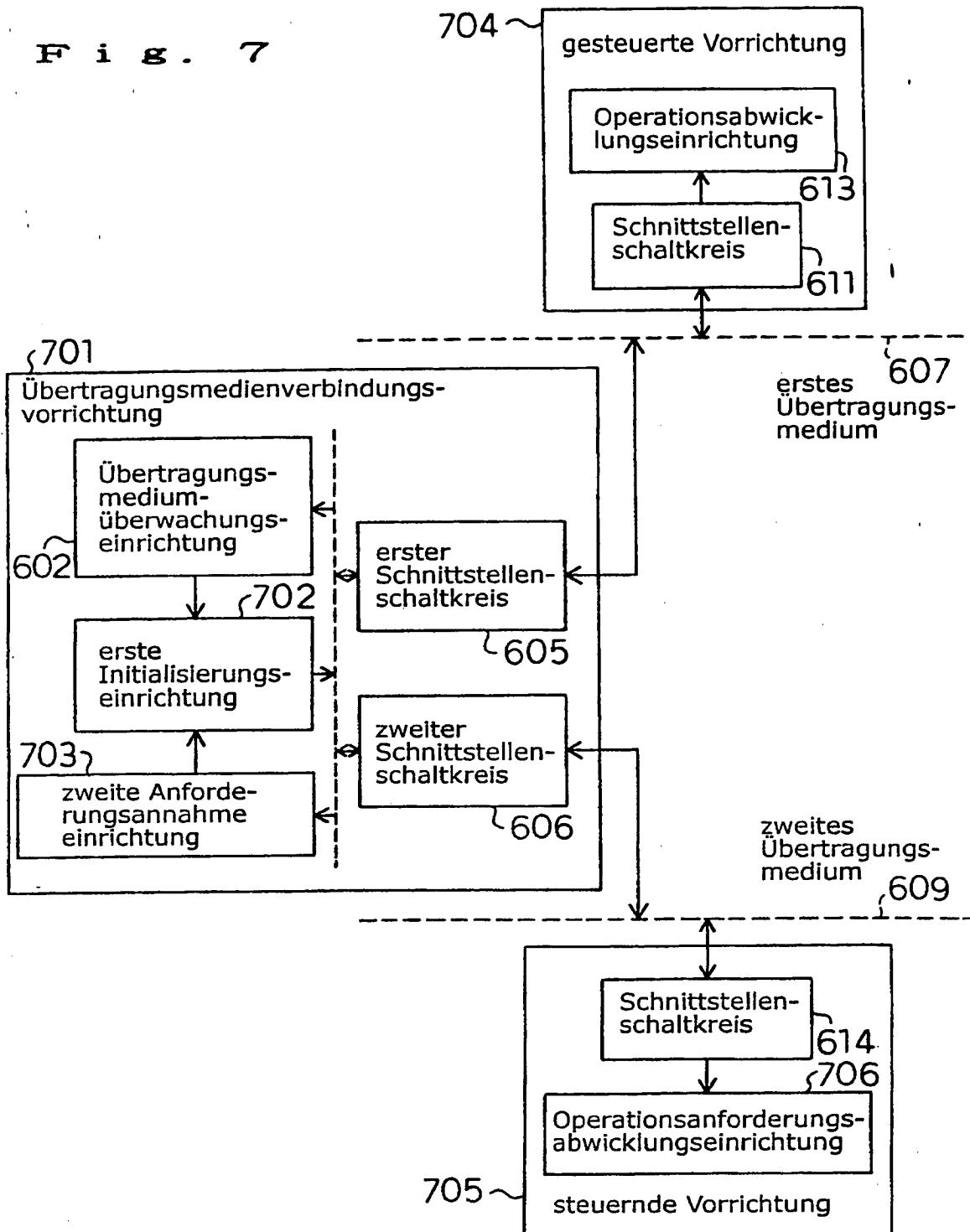


Fig. 8

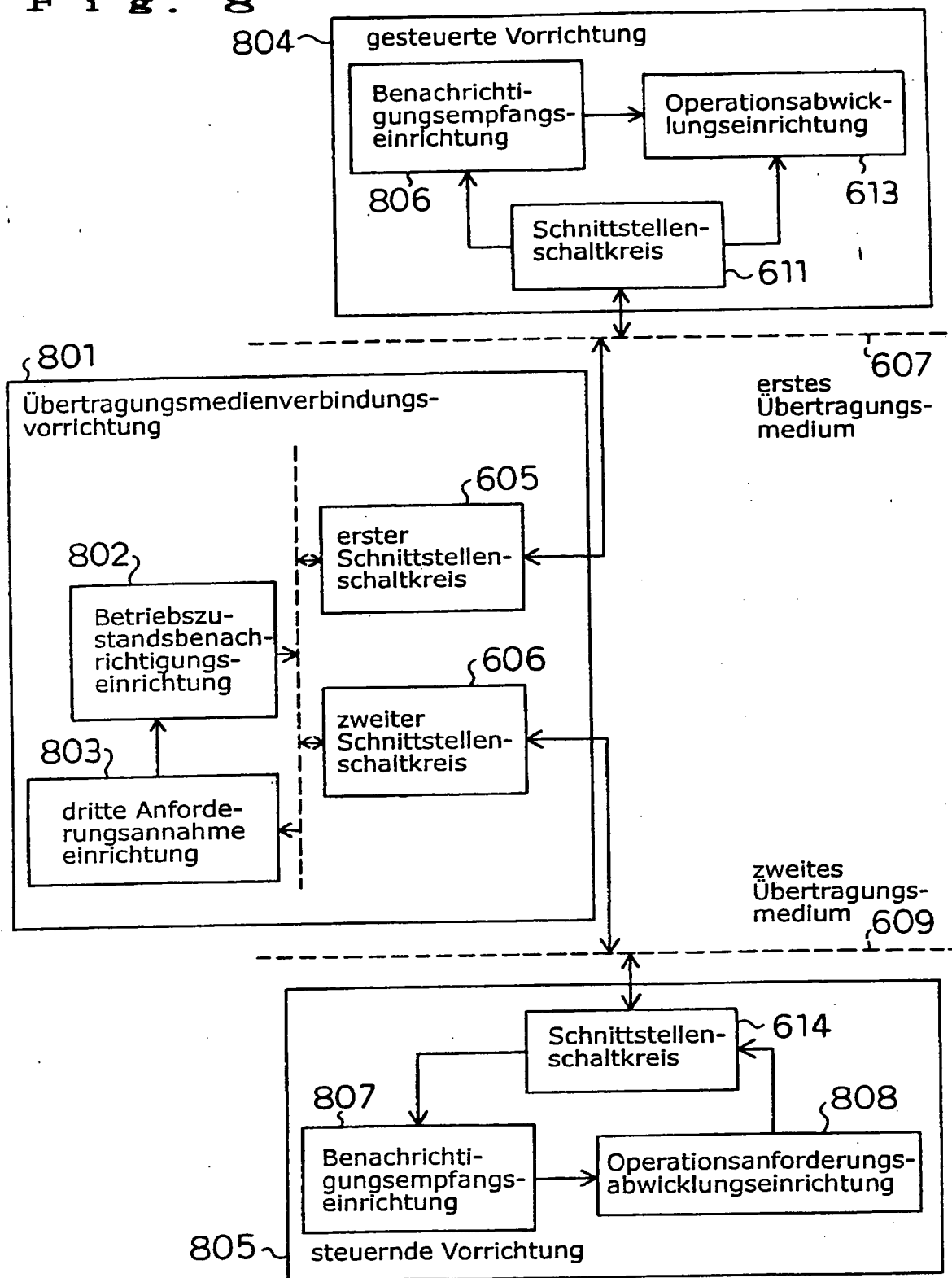
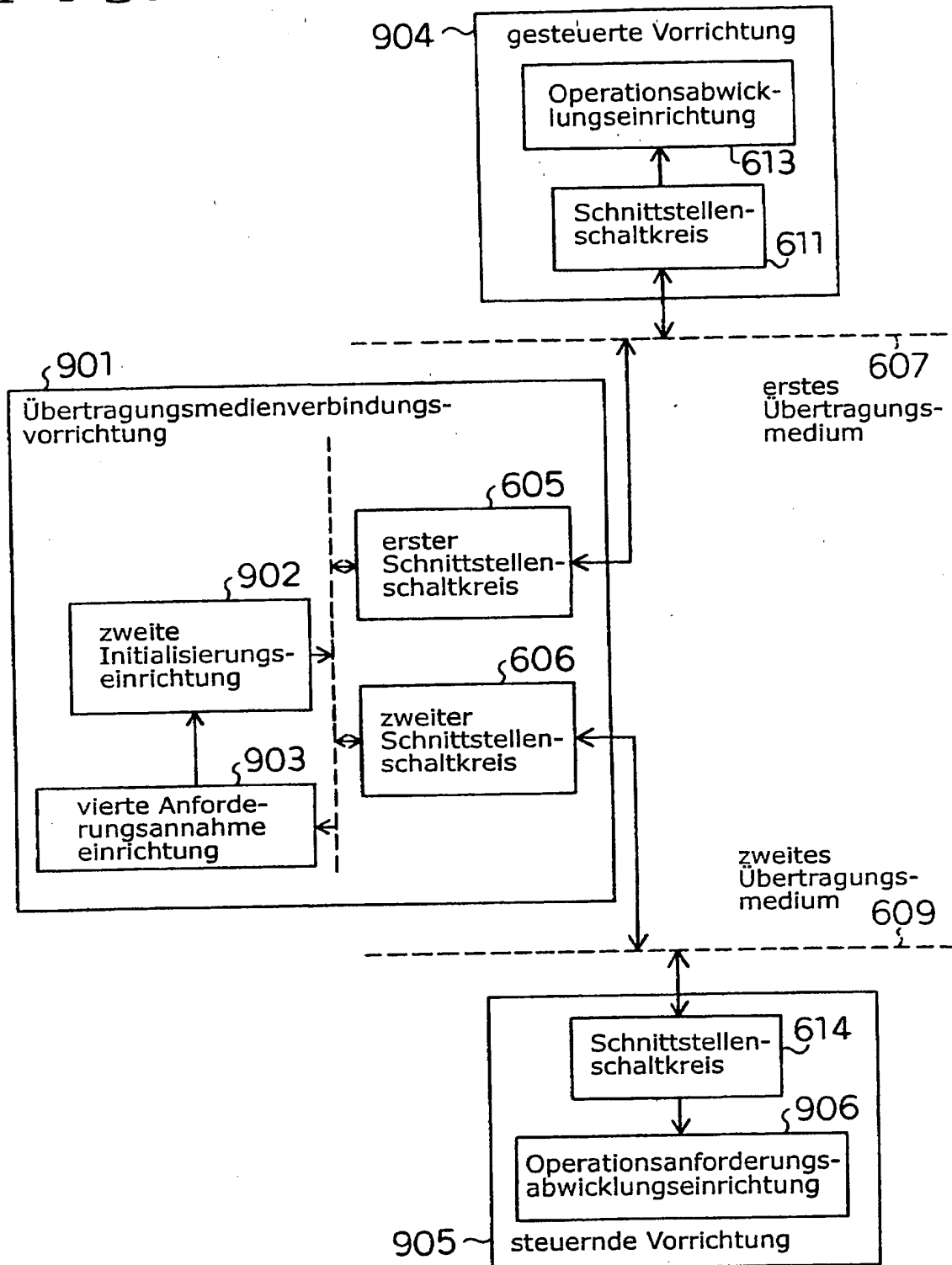


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)